Keysight U1241C/U1242C Multímetro digital portátil

Guia do usuário

Avisos

Avisos de Copyright

Marcas comerciais

Bluetooth e os logotipos *Bluetooth* são marcas comerciais de propriedade da Bluetooth SIG, Inc., EUA, e estão licenciadas para a Keysight Technologies.

Código do manual

U1241-90111

Edição

Edição 1, 2 de setembro de 2015

Impresso em:

Impresso na Malásia

Publicado por:

Keysight Technologies
Zona industrial livre de Bayan Lepas, 11900 Penang, Malásia

Licenças de tecnologia

O hardware e/ou o software descritos neste documento são fornecidos com uma licença e podem ser usados ou copiados apenas em conformidade com os termos de tal licença.

Declaração de conformidade

As declarações de conformidade para este produto ou para outros produtos da Keysight podem ser baixadas na web. Acesse http://www.keysight.com/go/conformity. Para encontrar a declaração de conformidade mais recente, será possível então pesquisar pelo número do produto.

Direitos restritos do governo dos EUA

O Software é um “software para computador comercial”, conforme definido pelo Regulamento de Aquisição Federal ("FAR") 2.101. Conforme o FAR 12.212 e 27.405-3 e o Suplemento do FAR do Departamento de Defesa ("DFARS") 227.7202, o governo dos EUA adquire o software para computador comercial sob os mesmos termos por meio dos quais o software é normalmente fornecido ao público. Da mesma forma, a Keysight fornece o Software aos clientes do governo dos EUA sob sua licença comercial padrão, incorporada a seu Acordo de Licença do Usuário Final (EULA), cuja cópia pode ser encontrada em http://www.keysight.com/find/sweula. A licença estabelecida no EULA representa a autoridade exclusiva por meio da qual o governo dos EUA pode usar, modificar, distribuir ou divulgar o Software. O EULA e a licença estabelecida nele não requerem ou permitem que, entre outras coisas, a Keysight: (1) Forneça informações técnicas relacionadas ao software para computador comercial ou à documentação do software para computador comercial que normalmente não são fornecidas ao público; ou (2) renuncie aos, ou de outra forma forneça, direitos governamentais, além desses direitos normalmente fornecidos ao público, para usar, modificar, reproduzir, transferir, executar, exibir ou divulgar o software para computador comercial ou a documentação do software para computador comercial. Nenhum requisito governamental adicional além dos já estabelecidos no EULA se aplica, exceto no caso de esses termos, direitos ou licenças serem explicitamente requeridos por todos os fornecedores do software para computador comercial, conforme o FAR e os DFARS, e serem previstos especificamente por escrito em qualquer outra parte do EULA. A Keysight não é obrigada a atualizar, revisar ou, de outra forma, modificar o Software. No que se refere a quaisquer dados técnicos definidos pelo FAR 2.101 e de acordo com o FAR 12.211 e 27.404.2 e DFARS 227.7102, o governo dos EUA não adquire nada além dos Direitos Limitados definidos no FAR 27.401 ou DFAR 227.7103-5 (c), aplicável a qualquer dado técnico.

Garantia

O MATERIAL CONTIDO NESTE DOCUMENTO É FORNECIDO "COMO ESTÁ" E ESTÁ SUJEITO A ALTERAÇÕES SEM AVISO EM EDIÇÕES FUTURAS. ALÉM DISSO, ATÉ ONDE PERMITIDO PELAS LEIS VIGENTES, A KEYSIGHT SE ISENTA DE QUALQUER GARANTIA, SEJA EXPRESSA OU IMPLÍCITA, RELACIONADA A ESTE MANUAL E ÀS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS, INCLUINDO AS GARANTIAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO A UM PROPÓSITO EM PARTICULAR, MAS NÃO SE LIMITANDO A ESTAS. A KEYSIGHT NÃO DEVE SER RESPONSABILIZADA POR ERROS OU POR DANOS INCIDENTAIS OU CONSEQUENTES RELACIONADOS AO SUPRIMENTO, USO OU DESEMPENHO DESTE DOCUMENTO OU DAS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS. CASO A KEYSIGHT E O USUÁRIO TENHAM UM OUTRO ACORDO POR ESCRITO COM TERMOS DE GARANTIA QUE CUBRAM O MATERIAL DESTE DOCUMENTO E SEJAM CONFLITANTES COM ESTES TERMOS, DEVEM PREVALECER OS TERMOS DE GARANTIA DO ACORDO EM SEPARADO.

Informações de segurança

CUIDADO

O aviso de CUIDADO indica risco. Ele chama a atenção para um procedimento, prática ou algo semelhante que, se não for corretamente realizado ou cumprido, pode avariar o produto ou causar perda de dados importantes. Não prossiga após um aviso de CUIDADO, até que as condições indicadas sejam completamente compreendidas e atendidas.

AVISO

O sinal AVISO indica perigo. Ele chama a atenção para um procedimento, prática ou algo semelhante que, se não for corretamente realizado ou cumprido, pode resultar em ferimentos pessoais ou morte. Não prossiga após um sinal de AVISO até que as condições indicadas sejam completamente compreendidas e atendidas.

Símbolos de segurança

Os seguintes símbolos no instrumento e na documentação indicam precauções que devem ser tomadas para a operação segura do instrumento.

Símbolo	Descrição	Símbolo	Descrição
⚠	Cuidado, perigo (consulte este manual para obter informações específicas sobre as notas de Aviso e Cuidado)	⏚	Terminal terra
⧈	Equipamento protegido com isolamento duplo ou isolamento reforçado	**CAT III 1000 V**	Proteção contra sobretensão de 1.000 V da Categoria III
CAT IV 600 V	Proteção contra sobretensão de 600 V da Categoria IV		

Considerações de segurança

Leia as informações abaixo antes de usar este instrumento.

As precauções gerais de segurança fornecidas a seguir devem ser observadas durante todas as fases de operação, manutenção e reparo do instrumento. A falha em atender a tais medidas ou advertências específicas em qualquer parte deste manual viola os padrões de segurança de projeto, fabricação e intenção de uso do instrumento. A Keysight Technologies não assume nenhuma responsabilidade se o cliente não atender tais exigências.

AVISO

- Não exceda nenhum dos limites de medição definidos nas especificações para evitar danos ao instrumento e riscos de choque elétrico.
- Não use o multímetro se ele estiver danificado. Antes de usar o multímetro, inspecione-o. Procure rachaduras ou plásticos faltando. Preste atenção especial no isolamento em torno dos conectores.
- Verifique se há danos no isolamento dos fios de teste ou metal exposto. Verifique se há continuidade nos fios de teste. Substitua fios de teste danificados antes de usar o multímetro.
- Não opere o multímetro em ambientes com gás explosivo, vapor ou muita umidade.
- Não aplique mais do que a tensão nominal (indicada no multímetro) entre terminais, ou entre um terminal e o terra.
- Nunca use o multímetro em condições de muita umidade ou quando há água na superfície. Se o multímetro estiver molhado, permita que somente pessoal treinado seque-o.
- Antes do uso, verifique a operação do multímetro medindo uma tensão conhecida.
- Ao medir uma corrente, desligue a alimentação do circuito antes de conectar o multímetro nesse circuito. Lembre-se de colocar o multímetro em série com o circuito.
- Quando fizer manutenção do multímetro, utilize apenas peças de reposição especificadas.
- Tenha cuidado ao trabalhar com picos acima de 60 V CC, 30 V CA rms ou 42,4 V. Essas tensões representam perigo de choque.

AVISO

- Ao usar pontas de prova, mantenha seus dedos atrás das proteções.
- Devem ser utilizados nas medições da LINHA DE ALIMENTAÇÃO apenas conjuntos de ponta de prova de CATEGORIA III ou IV DE MEDIÇÃO NOMINAL.
- Conecte o fio de teste comum antes de conectar o fio de teste ativo. Ao desconectar os fios, desconecte o fio de teste ativo primeiro.
- Remova os fios de teste do multímetro antes de abrir a tampa das pilhas.
- Remova os fios de teste da fonte ou objeto da medição antes de girar a chave rotativa.
- Não use o multímetro sem a tampa das pilhas ou com um pedaço da tampa fora do lugar ou solto.
- Para evitar falsas leituras, o que poderia levar a possíveis choques elétricos ou lesões, substitua a pilha assim que o indicador de baixa carga da pilha aparecer.
- Esteja em conformidade com os requisitos de segurança locais e nacionais ao trabalhar em áreas de risco. Use equipamento de proteção apropriado.

CUIDADO

- Desconecte a energia do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de testar a resistência, a continuidade, o diodo ou a capacitância.
- Nas medições, use os terminais, as funções e as escalas adequadas.
- Este multímetro pode ser usado em altitudes de até 3000 m.
- Nunca meça a tensão quando a medição de corrente estiver selecionada.
- Sempre use o tipo de pilha especificado. A energia do multímetro é fornecida por quatro pilhas AAA de 1,5 V. Observe as marcações corretas de polaridade das pilhas para garantir que sejam inseridas corretamente no multímetro.
- Para evitar danos no multímetro por vazamento das pilhas:
  - Sempre remova as pilhas avariadas imediatamente.
  - Sempre remova as pilhas e armazene-as separadamente caso o multímetro não seja usado por longos períodos.

Categoria de medição

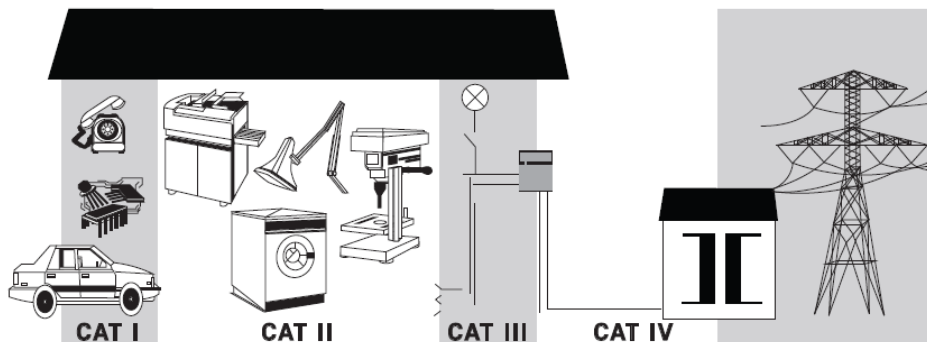
O U1241C/U1242C possui classificação de segurança CAT III 1000 V e CAT IV 600 V.

Medição CAT I As medições realizadas em circuitos não conectados diretamente às linhas de alimentação CA. São exemplos as medições em circuitos não derivados das linhas de alimentação CA e circuitos especialmente protegidos (internos) derivados das linhas de alimentação.

Medição CAT II As medições realizadas em circuitos conectados diretamente a uma instalação de baixa tensão. São exemplos as medições em aparelhos domésticos, ferramentas portáteis e equipamentos similares.

Medição CAT III As medições realizadas na instalação de edificações. São exemplos as medições em quadros de distribuição, disjuntores, fiação, incluindo cabos, barramentos elétricos, caixas de derivação, interruptores, tomadas na instalação fixa e equipamentos para uso industrial, além de outros equipamentos que incluem motores estacionários com conexão permanente à instalação fixa.

Medição CAT IV Medições realizadas na fonte da instalação de baixa tensão. São exemplos os medidores de eletricidade e medições em dispositivos principais de proteção contra corrente excessiva e unidades de controle de ondulação.

Use apenas produtos classificados com Categoria de Medição nos locais de medição de circuitos, conforme identificado abaixo.

Condições ambientais

O U1241C/U1242C foi projetado para uso em ambientes internos com baixa condensação. A tabela abaixo mostra os requisitos ambientais gerais do instrumento.

Condições ambientais	Requisito
Temperatura	Condição operacional – -20 °C a 55 °C, 0 a 80% UR Condição de armazenagem – -40 °C a 70 °C, 0 a 80% UR (sem baterias)
Umidade	Até 80% UR para temperaturas de até 30 °C, diminuindo linearmente até 55% UR a 50 °C
Altitude	Até 3000 m
Grau de poluição	2

Informações regulamentares e de segurança

O U1241C/U1242C atende às seguintes exigências de segurança e compatibilidade eletromagnética (EMC):

Conformidade de segurança

- IEC/EN 61010-1
- IEC/EN 61010-2-033
- Canadá: CAN/CSA-C22.2 Nº 61010-1, CAN/CSA-C22.2 No. 61010-033
- EUA: ANSI/UL Std. Nº 61010-1, ANSI/UL Std. Nº 61010-033

Conformidade EMC

- IEC 61326-1/EN61326-1
- Canadá: ICES/NMB-001
- Austrália/Nova Zelândia: AS/NZS CISPR 11

Marcações normativas

CE	CE é marca registrada da Comunidade Europeia. A marca CE mostra que o produto obedece a todas as diretrizes legais europeias relevantes.	C SA US ®	A marca CSA é uma marca registrada da Canadian Standards Association (Associação Canadense de Padronização).
CE ICES/NMB-001 ISM GRP 1-A	ICES/NMB-001 indica que esse dispositivo ISM está em conformidade com o ICES-001 canadense. Cet appareil ISM est conforme a la norme NMB-001 du Canada.		A marca RCM é uma marca comercial registrada da Spectrum Management Agency da Austrália. Significa conformidade com as regulamentações de EMC da Austrália, sob os termos da Lei de Radiocomunicação de 1992.
	Este instrumento está em conformidade com os requisitos de marcação da Diretiva WEEE - 2002/96/EC. A etiqueta de produto afixada sinaliza que não se deve descartar este produto eletroeletrônico no lixo doméstico.	40	Este símbolo indica o tempo durante o qual nenhuma deterioração ou vazamento de substâncias tóxicas ou perigosas são esperados durante o uso normal. Quarenta anos é o tempo de vida útil esperado do produto.
	Este símbolo é uma declaração EMC de Classe A da Coreia do Sul. Este é um instrumento de Classe A adequado para uso profissional em ambiente eletromagnético fora de casa.		

Diretiva Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE, Descarte de equipamentos elétricos e eletrônicos) 2002/96/EC

Este instrumento está em conformidade com os requisitos de marcação da Diretiva WEEE - 2002/96/EC. A etiqueta de produto afixada sinaliza que não se deve descartar este produto eletroeletrônico no lixo doméstico.

Categoria do produto

De acordo com os tipos de equipamento apresentados na Diretiva WEEE, Anexo 1, este produto é classificado como "Instrumento de Monitoramento e Controle".

A etiqueta afixada no produto é exibida a seguir.

Não descarte em lixo doméstico.

Quando não quiser mais o instrumento, entre em contato com a Central de Serviços Keysight mais próxima ou acesse http://about.keysight.com/en/companyinfo/environment/takeback.shtml para mais informações.

Suporte técnico e de vendas

Para entrar em contato com a Keysight para suporte técnico e de vendas, consulte os links de suporte nos seguintes sites da Keysight:

- www.keysight.com/find/U1241C ou www.keysight.com/find/U1242C (suporte e informações específicos do produto, software e atualizações de documentação)
- www.keysight.com/find/assist (informações de contato internacional para reparos e serviços)

Conteúdo

4 Opções de configuração do multímetro

5 Características e especificações

Lista de figuras

Lista de tabelas

1 Introdução

Este capítulo relaciona o conteúdo da embalagem do multímetro e informa o que se deve fazer para configurá-lo pela primeira vez. Também será fornecida uma introdução a todos os recursos do multímetro. Esta introdução não aborda toda a capacidade do multímetro, porém fornece exemplos simples que o ajudarão a realizar operações básicas nele.

NOTA O modelo U1242C aparece em todas as ilustrações deste manual.

Sobre este manual

Mapa de documentação

Os manuais e softwares a seguir estão disponíveis para o seu multímetro. Para obter a versão mais recente, visite nosso site em http://www.keysight.com/find/hhTechLib para obter a versão mais recente.

Verifique a edição do manual na primeira página de cada manual.

Guia do usuário. Este manual.

Guia de início rápido. Cópia impressa para uso externo, incluída na embalagem.

Guia de serviço. Pode ser baixado de http://www.keysight.com/find/hhTechLib.

Software Keysight Handheld Meter Logger.
Pode ser baixado de http://www.keysight.com/find/hhmeterlogger.

Notas de segurança

As notas de segurança a seguir são utilizadas em todo o manual. Familiarize-se com cada uma das notas e seu significado antes de operar o multímetro. Notas de segurança mais pertinentes relacionadas ao uso deste produto estão localizadas na seção **Símbolos de segurança**.

CUIDADO

O aviso de CUIDADO indica risco Ele chama a atenção para um procedimento, prática ou algo semelhante que, se não for corretamente realizado ou cumprido, pode avariar o produto ou causar perda de dados importantes. Não prossiga após um aviso de CUIDADO, até que as condições indicadas sejam completamente compreendidas e atendidas.

AVISO

O sinal de AVISO indica perigo. Ele chama a atenção para um procedimento, prática ou algo semelhante que, se não for corretamente realizado ou cumprido, pode resultar em ferimentos pessoais ou morte. Não prossiga após um sinal de AVISO até que as condições indicadas sejam completamente compreendidas e atendidas.

Preparar o multímetro

Verificar a embalagem

Ao receber o multímetro, verifique a embalagem de acordo com o procedimento a seguir.

1. Observe a embalagem para verificar se houve danos. Sinais de danos podem incluir embalagem ou material de amortecimento rasgados ou amassados, que indicam sinais de tensão ou impacto incomuns. Guarde o material da embalagem caso o multímetro precise ser devolvido.
2. Remova cuidadosamente o conteúdo da embalagem e verifique se os acessórios padrão e as opções que você encomendou estão de acordo com a lista de itens enviados na cópia impressa do *U1241C/U1242CGuia de Início Rápido*.
3. Se houver dúvidas ou problemas, consulte os telefones de contato da Keysight em www.keysight.com/find/assist.

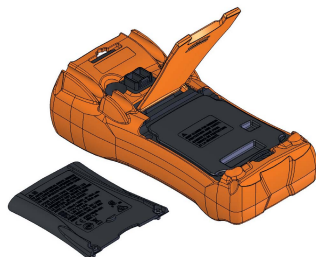
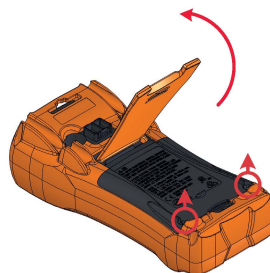
Instalar as pilhas

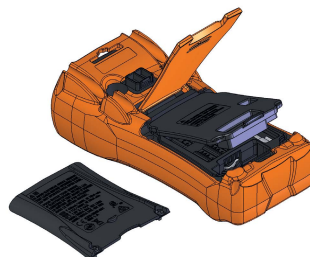
Seu multímetro é alimentado por quatro pilhas AAA de 1,5 V (acompanham o aparelho). Ao receber o multímetro, as pilhas não estão instaladas.

Utilize o procedimento a seguir para instalar as pilhas.

CUIDADO **Antes de prosseguir com a instalação das pilhas, retire todas as conexões de cabos dos terminais e verifique se a chave rotativa está na posição OFF. Use apenas as baterias fornecidas com o multímetro.**

1 Levante o suporte de inclinação, conforme mostrado à direita.

2 Solte os dois parafusos usando uma chave Philips adequada, conforme mostrado à direita.

3 Levante e remova a tampa das pilhas, conforme mostrado à esquerda.

4 Levante a tampa interna para acessar o compartimento das pilhas.

5. Atenha-se à polaridade adequada das pilhas. Os terminais de cada pilha estão indicados no interior do compartimento das pilhas. Insira quatro pilhas AAA de 1,5 V.
6. Assegure-se de que a tampa interna esteja posicionada corretamente.
7. Recoloque a tampa das pilhas de volta a sua posição original e aperte os parafusos.

O indicador de nível das pilhas no canto inferior esquerdo da exibição indica a condição relativa das pilhas. A **Tabela 1-1** descreve os vários níveis das pilhas que o indicador representa.

Tabela 1-1 Indicador de nível das pilhas

Indicação	Capacidade da pilha	
	Bateria principal (4,2 V a 6 V)	Bateria secundária (recarregável) (4,5 V a 5,4 V)
	Capacidade total	
	2/3 da capacidade	
	1/3 da capacidade	
(piscando periodicamente)	Quase esgotada	

NOTA

Quando a tensão das pilhas for de < 3,8 V, o multímetro será desligado automaticamente, independentemente da configuração de desligamento automático.

AVISO

Para evitar falsas leituras, o que poderia levar a possíveis choques elétricos ou lesões, substitua as pilhas assim que o indicador de baixa carga aparecer. Não descarregue as pilhas colocando-as em curto ou invertendo a polaridade delas em qualquer dispositivo.

CUIDADO

Para evitar danos por vazamento das pilhas:

- **Sempre remova as pilhas avariadas imediatamente.**
- **Sempre remova as pilhas e armazene-as separadamente caso o multímetro não seja usado por longos períodos.**

Ligar o multímetro

Para LIGAR o multímetro, gire a chave rotativa para qualquer outra posição, exceto OFF. O número do modelo e a versão do firmware do multímetro são mostrados na exibição principal e na exibição secundária, respectivamente.

Figura 1-1 Exibição da inicialização

Para DESLIGAR o multímetro, gire a chave rotativa para a posição OFF.

Desligamento automático

O multímetro desliga-se automaticamente após 15 minutos (padrão) se:

- a chave rotativa não for movida, ou
- nenhuma tecla for pressionada, ou
- o modo de gravação dinâmica estiver desabilitado.

Para religar o multímetro após o desligamento automático:

– gire a chave rotativa para a posição OFF e então gire-a para qualquer posição ON, ou
– pressione qualquer tecla, ou
– mova a chave rotativa.

Ativar a iluminação de fundo

Se a visualização da exibição estiver difícil em condições de baixa luminosidade, pressione para ativar a iluminação de fundo do LCD e do teclado.

Para economizar pilha, o limite de tempo, que pode ser ajustado pelo usuário, controla quanto tempo a iluminação de fundo fica ativada. O limite de tempo padrão é de 15 segundos.

Selecionar a escala

A escala selecionada do multímetro é sempre mostrada na extremidade direita do gráfico de barras. Pressionar Auto Range habilita a escala manual e pressionar Auto Range por > 1 segundo habilita a escala automática. Também alterna entre as escalas disponíveis do multímetro quando a escala manual está habilitada.

A escala automática é conveniente porque o multímetro seleciona automaticamente uma escala apropriada para detectar e exibir cada medição. Contudo, a escala manual resulta em melhor desempenho, uma vez que o multímetro não precisa determinar a escala a ser usada em cada medição.

NOTA **A escala é fixa para testes de diodo e medições de temperatura, corrente (A) e Z_{LOW}.**

Na escala automática, o multímetro seleciona a escala mais baixa para exibir a precisão mais alta disponível (resolução) para o sinal de entrada. Se a escala manual já estiver habilitada, pressione Auto Range por > 1 segundo para entrar no modo de escala automática.

Se a escala automática já estiver habilitada, pressione Auto Range para entrar no modo de escala manual.

Cada vez que Auto Range for pressionado, o multímetro selecionará uma escala mais alta, exceto se a escala estiver em seu ponto máximo, fazendo com que a próxima escala definida seja a mais baixa.

Alertas e avisos durante a medição

Indicação de tensão perigosa

O multímetro exibirá o símbolo de tensão perigosa (ϟ) como aviso de precaução quando a tensão medida for:

Medição	DC		AC
V (mV)	≥ +30 V ou +OL (sobrecarga de tensão)	≤ –30 V ou –OL	≥ 30 V ou OL

O símbolo também será exibido quando o sinal de entrada exceder o limite da medição do circuito como dependência da frequência.

Indicação de corrente perigosa

O multímetro exibirá o símbolo ϟ como precaução quando a corrente medida alcançar o calibre máximo, conforme segue:

Medição	DC		AC
A	≥ +11 A ou +OL (sobrecarga de corrente)	≤ -11 A ou –OL	≥ 11 A ou OL
µA/mA	≥ 440 mA ou +OL	≤ -440 mA ou –OL	≥ 440 mA ou OL

CUIDADO **Se a corrente de medição for > 10 A ~ 19,999 A, você precisará reduzir a corrente dentro de um limite de tempo de 30 segundos para evitar queimar o fusível do multímetro.**

Aviso de entrada

CUIDADO **Para evitar que ocorram danos no circuito e possivelmente que o fusível de corrente do multímetro queime, não coloque as pontas de prova em paralelo com um circuito energizado nos casos em que um fio esteja conectado a um terminal de corrente. Isso causa curto-circuito, pois a resistência nos terminais de corrente do multímetro é muito baixa.**

O multímetro emite um bipe contínuo e o LED indicador vermelho se acende quando o fio de teste é inserido no terminal de entrada **A** ou **µ•mA**, mas a chave rotativa não está definida corretamente na posição de corrente. A exibição secundária mostra A-Er ou HAEr até que o fio de teste seja removido. O bipe não será emitido automaticamente após cinco segundos, até mesmo se o fio de teste não for removido.

Figura 1-2 Exemplo de entrada de terminal errado

O objetivo deste aviso é solicitar a interrupção das tentativas de medir os valores de tensão, continuidade, resistência, capacitância, diodo ou temperatura quando os fios estão conectados em um terminal de corrente.

O multímetro emite um bipe contínuo e o LED indicador vermelho se acende quando a chave rotativa é definida na posição de medição de corrente, mas nenhum fio é inserido no respectivo terminal de entrada. A exibição secundária mostra LEAd, e o alerta não será mais exibido após aproximadamente três segundos.

Figura 1-3 Exibição de alerta de entrada LEAd

Ajustar o suporte inclinável

Para ajustar o multímetro e colocá-lo em uma inclinação de 60°, puxe o suporte de inclinação totalmente para fora.

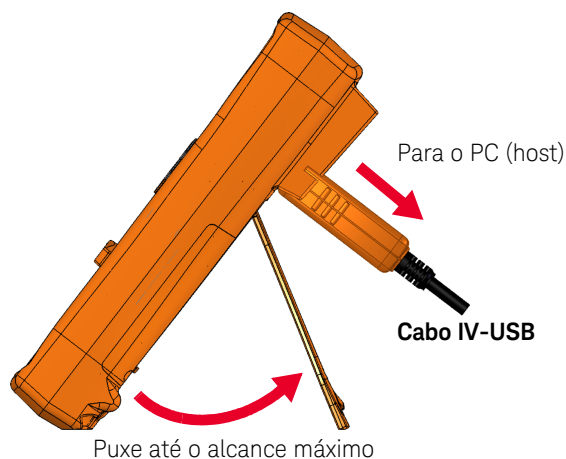



Figura 1-4 Ajuste do suporte de inclinação e conexão do cabo IV-USB

Comunicação remota

É possível se comunicar remotamente com o multímetro usando seu PC por meio da conexão IV-USB (consulte **Usar um cabo IV-USB**) ou da conexão IV-*Bluetooth*® (consulte **Usar um adaptador Bluetooth**).

Ao configurar a interface de IV do multímetro, use as seguintes configurações como padrão:

– Taxa de baud: 9600 bits por segundo

– Bit de paridade: Nenhum

– Bit de dados: 8 bits de dados

– Número de bits de parada: 1 bit

Você também pode usar algum dos softwares abaixo para se comunicar com o multímetro:

– Keysight Handheld Meter Logger (para computadores com Windows)

– Keysight Mobile Meter (para dispositivos Android ou iOS)

– Keysight Mobile Logger (para dispositivos Android ou iOS)

Usar um cabo IV-USB

O cabo IV-USB U1173B (incluído na embalagem) pode ser usado para conectar o multímetro ao PC via link de comunicação IV (porta de comunicação IV, localizada no painel traseiro). Verifique se o logotipo da Keysight no cabo IV-USB conectado ao multímetro está voltado para cima. Com firmeza, conecte o conector IV na porta de comunicação IV do multímetro até que se encaixe (consulte **Figura 1-4**).

Usar um adaptador *Bluetooth*

O adaptador IV-*Bluetooth* U1117A (adquirido separadamente) permite que você conecte o multímetro sem fio a computadores com Windows, dispositivos Android ou dispositivos iOS.

O U1117A é compatível com os seguintes aplicativos ou software:

– Keysight Handheld Meter Logger (para computadores com Windows)

– Keysight Mobile Meter (para dispositivos Android ou iOS)

– Keysight Mobile Logger (para dispositivos Android ou iOS)

Encaixe o lado óptico do U1117A à porta de comunicação IV do multímetro.

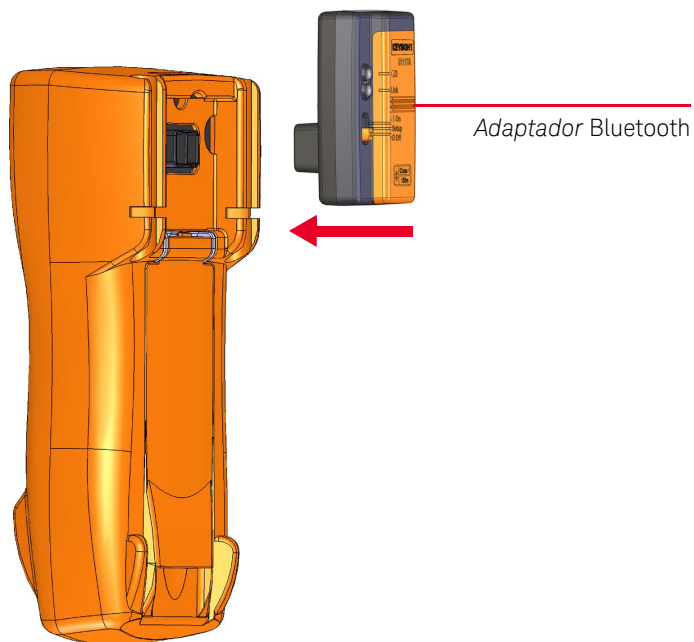



Figura 1-5 *Conexão do adaptador* Bluetooth

Consulte as *Instruções de Operação do Adaptador IV-Bluetooth U1117A* (que pode ser baixado de http://www.keysight.com/find/U1117A) para mais informações sobre como configurar o U1117A em computadores com Windows, dispositivos Android ou dispositivos iOS.

Usar o software Handheld Meter Logger

Você pode usar o link de comunicação IV e o software Keysight Handheld Meter Logger para controlar o multímetro remotamente, realizar operações de registro de dados e transferir o conteúdo da memória de seu multímetro para um PC. Consulte o *Arquivo de Ajuda do Software Handheld Meter Logger* para mais informações sobre o link de comunicação IV e o software Handheld Meter Logger.

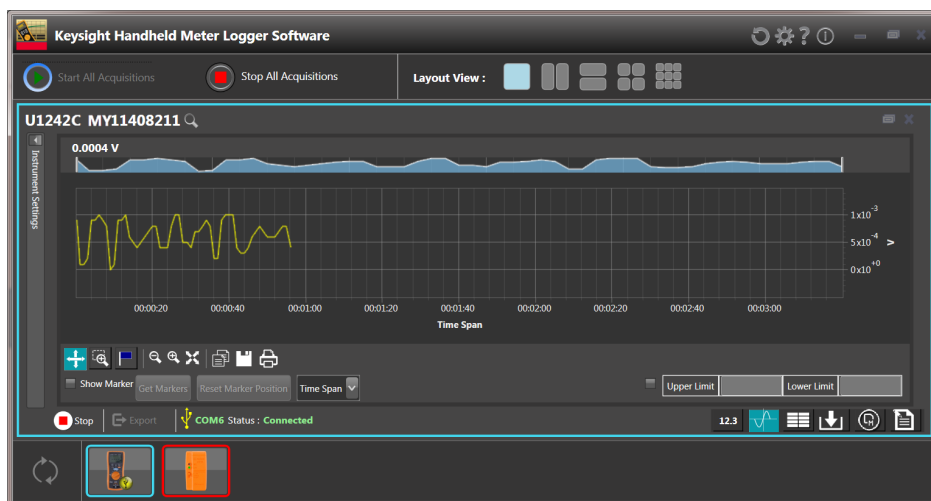



Figura 1-6 Software Handheld Meter Logger

Você pode baixar o software Handheld Meter Logger e seus documentos de suporte em http://www.keysight.com/find/hhmeterlogger.

Opções de inicialização

Algumas opções podem ser selecionadas somente enquanto o multímetro é inicializado. Para selecionar uma opção de inicialização, mantenha a tecla especificada pressionada enquanto gira a chave rotativa para qualquer outra posição (OFF para on). As opções de inicialização permanecem selecionadas até que o multímetro seja desligado.

Tabela 1-2 Opções de inicialização

Tecla	Descrição
View Esc Shift	Acessa o menu Configurar do multímetro. Pressione essa tecla por > 1 segundo para sair do menu Configurar.
MaxMin Hz	Simula o modo APO (desligamento automático) Pressione qualquer tecla para fazer o multímetro retornar a sua operação normal.
Log Hold	Testa o LCD. Todos os indicadores do LCD ficam acesos. Use esse modo para verificar se não há indicadores do LCD com defeito. Pressione qualquer tecla para sair desse modo.
	Acende a lanterna. Pressione Vsense ΔNull ou para alterar o nível de brilho (com a lanterna acesa ao mesmo tempo). Pressione View Esc Shift por > 1 segundo para sair desse modo.

Informações básicas sobre o multímetro

Visão geral

Painel frontal

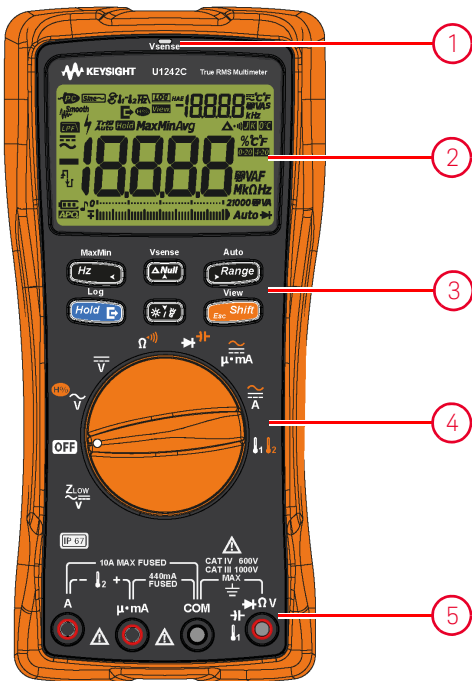



Figura 1-7 Painel frontal

Tabela 1-3 Partes do painel frontal

Legenda	Descrição	Saiba mais na:
1	Indicador vermelho de LED Vsense	**página 96**
2	Mostrador	**página 42**
3	Teclado	**página 39**
4	Chave rotativa	**página 37**
5	Terminais de entrada	**página 47**

Painel traseiro

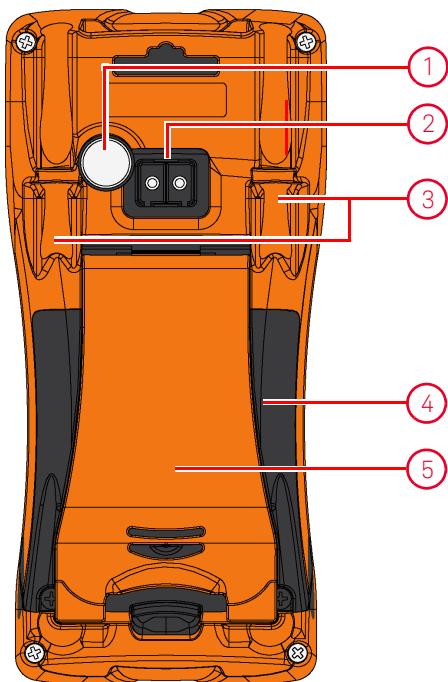



Figura 1-8 Painel traseiro

Tabela 1-4 Partes do painel traseiro

Legenda	Descrição	Saiba mais na:
1	Lanterna	**página 34** e **página 41**
2	Porta de comunicação IV	**página 31**
3	Suportes das pontas de prova/fios de teste	–
4	Tampa de acesso ao fusível e às pilhas	**página 24**
5	Suporte inclinável	**página 30**

Chave rotativa

A **Tabela 1-5** descreve as funções de medição de cada posição da chave rotativa. Girar a chave rotativa altera a função de medida e redefine todas as outras opções de medição.

NOTA

Algumas posições da chave rotativa possuem uma função alternativa impressa em laranja. Pressione View Esc Shift para alternar entres as funções alternativa e regular. Consulte **página 41** para obter mais informações sobre .

AVISO

Remova as pontas de teste da fonte ou objeto da medição antes de girar a chave rotativa.

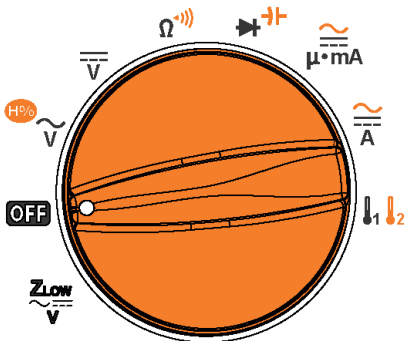



Figura 1-9 Chave rotativa

Tabela 1-5 Funções da chave rotativa

Legenda	Descrição	Saiba mais na:
ZLOW V [a]	Medição de tensão CA ou CC de baixa impedância para eliminar correntes de fuga	**página 61**
OFF	Desligado	**página 26**

Tabela 1-5 Funções da chave rotativa (continuação)

Legenda	Descrição	Saiba mais na:
H% V~	Medição de tensão CA ou função de proporção de harmônica	**página** 53 e **página** 55
V⎓	Medição de tensão DC	**página** 57
Ω ·)))	Medição de resistência ou teste de continuidade	**página** 63 e **página** 66
diodo / capacitor	Medição de capacitância ou teste de diodo	**página** 69 e **página** 73
µ•mA	Medição de corrente CA ou CC (até miliamperes)	**página** 85
A	Medição de corrente CA ou CC	**página** 85
1 2	Medição de temperatura (T1, T2[a] ou T1−T2[a]) ou medição de CA/CC mV (quando habilitada no menu Configurar; consulte "**Alterar o tipo de termopar ou configurar a medição de mV**" na página 126)	**página** 59 e **página** 79

[a] Somente U1242C.

Teclado

Tabela 1-6 descreve a operação de cada tecla. Pressionar uma tecla habilita uma função, exibe um símbolo relacionado e emite um bipe. Girar a chave rotativa para outra posição restaura a operação atual da tecla.

Figura 1-10 Teclas

Tabela 1-6 Funções do teclado

Legenda	Função quando pressionada por:		Saiba mais na:
	Menos de um segundo	Mais de um segundo	
MaxMin Hz	**Habilita o modo de teste de frequência para medições de tensão ou corrente.** – Pressione MaxMin Hz novamente para acessar o filtro de frequência passa-baixo (Hz), a medição de tensão/corrente e a medição de frequência (Hz).	**Inicia a gravação dinâmica (Max/Min/Avg).** – Pressione MaxMin Hz novamente para alternar entre as leituras de valor máximo (**Max**), mínimo (**Min**), médio (**Avg**) e atual (**MaxMinAvg**). **Interrompe e sai da gravação dinâmica (Max/Min/Avg).**	**página 75** e **página 100**
Vsense ΔNull	**Define o modo Nulo/Relativo.** – O valor exibido é salvo como uma referência a ser subtraída das medições subsequentes. – No modo Nulo, pressione Vsense ΔNull novamente para exibir o valor de referência armazenado. O visor irá retornar ao normal após três segundos. – Pressionar Vsense ΔNull enquanto o valor relativo está sendo exibido cancela o modo Nulo.	**Alterna entre habilitar/desabilitar a detecção de tensão sem contato (Vsense).**	**página 96** e **página 98**

Tabela 1-6 Funções do teclado (continuação)

Legenda	Função quando pressionada por:		Saiba mais na:
	Menos de um segundo	Mais de um segundo	
Auto Range	**Define uma escala manual e desabilita a escala automática.** – Pressione Auto Range novamente para alternar entre cada escala de medição disponível. **Alterna entre compensação de temperatura ambiente (ETC) e não ETC (0 °C) para medições de temperatura.** **Muda a sensibilidade do detector Vsense.**	**Habilita a escala automática.** **Alterna entre a unidade de temperatura (°C ou °F) para medições de temperatura, quando habilitado no modo Configurar do multímetro. Pressione Log Hold por > 1 segundo para desbloquear essa configuração.**	**página 27**, **página 79** e **página 128**
Log Hold	**Congela a leitura atual da exibição (modo Trig Hold).** – No modo Trig Hold, pressione Log Hold para disparar manualmente a retenção do valor seguinte medido. **Congela automaticamente a leitura atual assim que a leitura é estabilizada (modo Auto Hold; quando habilitado no modo Configurar do multímetro).** – No modo Auto Hold, a leitura é atualizada automaticamente assim que a leitura se estabiliza e a configuração de contagem é excedida. – Pressione Log Hold novamente para sair desse modo. **Armazena um registro do sinal medido e exporta-o através da porta de comunicação óptica do multímetro.** **Reinicia a gravação dinâmica (Max/Min/Avg).**	**Inicia e interrompe o registro de dados.** – Se o registro de dados estiver definido como HAnd (registro manual de dados), pressione Log Hold por > 1 segundo para registrar a leitura atual na memória. O mostrador retornará ao normal após um breve período de tempo (≈ 1 segundo). Para registrar manualmente outra leitura, pressione Log Hold novamente por > 1 segundo. – Se o registro de dados estiver definido como AUto (registro de dados de intervalo), pressione Log Hold por > 1 segundo para entrar no modo de registro de dados de intervalo, em que os dados serão registrados no intervalo definido no modo Configurar do multímetro. – Se o registro de dados estiver definido como trIG (registro de dados de evento), pressione Log Hold por > 1 segundo para entrar no modo de registro de dados de eventos, em que os dados serão registrados toda vez que uma condição de disparo for satisfeita. **Desbloqueia a configuração de exibição da unidade de temperatura no modo Configurar.**	**página 100**, **página 102**, **página 104** e **página 128**

Tabela 1-6 Funções do teclado (continuação)

Legenda	Função quando pressionada por:		Saiba mais na:
	Menos de um segundo	**Mais de um segundo**	
[tecla iluminação/lanterna]	**Acende e apaga a iluminação de fundo**	**Acende ou apaga a lanterna.**	**página 27** e **página 123**
View Esc Shift	**Alterna entre as funções de medida regular e alternativa (ícone impresso em laranja acima da posição da chave rotativa – se disponível).** **Habilita o modo Varrer para medições de temperatura (somente U1242C).**	**Entra e sai do menu Análise de Registros (com modo Hold desabilitado).** – Pressione [Esc Shift] novamente para alternar entre os dados de registro previamente gravados: exportação ([ícone]), manual (**H**), de intervalo (**A**) ou de evento (**E**). – Pressione [MaxMin Hz] ou [Auto Range] para exibir os primeiros ou os últimos dados registrados, respectivamente. Pressione [Vsense Null] ou [iluminação/lanterna] para percorrer os dados registrados. – Pressione [Log Hold] por > 1 segundo para limpar todos os dados registrados do modo de registro selecionado. Pressione [Log Hold] para apagar apenas a última entrada armazenada. – Pressione [Vsense Null] por > 1 segundo para limpar a memória do registro quando os dados de todos os modos de registro já estiverem limpos. **Sai do modo Trig Hold ou Auto Hold.** **Pressione [Esc Shift] enquanto gira a chave rotativa (da posição OFF para on) para acessar o menu Configurar.**	**página 34**, **página 37**, **página 84**, **página 110** e **página 114**

Tela

A **Tabela 1-7** contém os indicadores gerais do mostrador do multímetro. Veja também “**Unidades de medição**” na página 45 para obter uma lista de notações e sinais de medição disponíveis, além de “**Gráfico de barras analógico**” na página 46 para obter um tutorial sobre o gráfico de barras analógico localizado na parte inferior do mostrador.

Mostradores gerais do visor

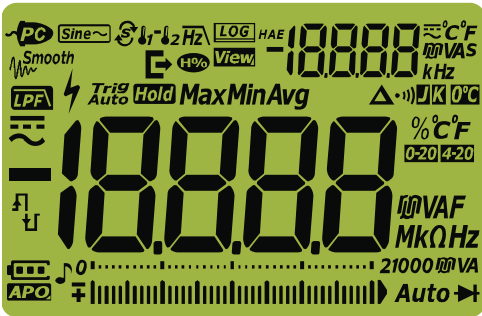



Figura 1-11 Tela

Tabela 1-7 Indicadores gerais

Legenda	Descrição	Saiba mais na:
PC	Controle remoto habilitado	–
Sine~	Medições do sensor de média para ondas senoidais[a]	**página 53**, **página 55**, **página 59**, **página 75** e **página 85**
S T1-T2	Varrer[a], T1, T2[a] e T1-T2[a] para medições de temperatura	**página 79**
Hz\	Filtro passa-baixo para medições de frequência	**página 78**
LOG	Registro de dados em progresso	**página 104**
HAE	Tipo de registro de dados	**página 104**
	Exportação de registro de dados em andamento	**página 104**

Tabela 1-7 Indicadores gerais (continuação)

Legenda	Descrição	Saiba mais na:
View	Modo de visualização de dados previamente registrados	**página** 110
-18888	Exibição secundária de medição	–
≂	Indicação de CA ou CC para a exibição secundária	**página** 55, **página** 61 e **página** 75
°C°F mVAS kHz	Unidades de medida para a exibição secundária	**página** 45
Smooth	Modo de suavização habilitado	**página** 120
H%	Indicação de proporção de harmônica[a]	**página** 37 e **página** 55
LPF	Filtro de CC habilitado para medições de tensão de CC	**página** 138
ϟ	Sinal de tensão perigosa para medição de tensão ≥30 V ou sobrecarga Sinal de corrente perigosa para medir correntes que excedem o calibre	**página** 28 e **página** 96
Trig Hold	Retenção de disparo habilitada	**página** 102
Auto Hold	Retenção automática habilitada	**página** 102 e **página** 119
Max	Leitura de valor máximo mostrada na exibição principal	**página** 100
Min	Leitura de valor mínimo mostrada na exibição principal	
Avg	Leitura de valor médio mostrada na exibição principal	
MaxMinAvg	Modo de gravação dinâmica para exibição de Max, Min, Avg e atual (MaxMinAvg)	
Δ	Modo Relativo (Nulo) habilitado	**página** 98
•)))	Teste de continuidade audível selecionado	**página** 66, **página** 131 e **página** 132
J	Termopar do tipo J selecionado[a]	**página** 79 e **página** 126
K	Termopar do tipo K selecionado	
0°C	Medição de temperatura sem compensação de ambiente selecionada	**página** 83

Tabela 1-7 Indicadores gerais (continuação)

Legenda	Descrição	Saiba mais na:
%°C°F μmVAF MkΩHz	Unidades de medição para a exibição primária	página 45
0-20	O modo de escala % 0–20 mA está selecionado	página 91 e página 140
4-20	O modo de escala % 4–20 mA está selecionado	
-18888	Exibição principal de medição	–
⎓	CC (corrente contínua)	página 57, página 59 e página 85
~	CA (corrente alternada)	página 53, página 59, página 61, página 85 e página 96
	– O capacitor está carregando (durante a medição de capacitância) – Continuidade aberta	página 66 e página 73
	– O capacitor está descarregando (durante a medição de capacitância) – Continuidade em curto	
0 21000 mVA	Gráfico de barras analógico e escala de medição	página 27 e página 46
Auto	Escala automática habilitada	página 27
	Teste de diodo selecionado	página 69
♪	Tom habilitado	–
	Indicação de capacidade da pilha	página 24
APO	Desligamento automático (APO) ativado	página 26, página 34 e página 121
OL	Sobrecarga (a leitura excede a escala de exibição)	–

[a] Somente U1242C.

Unidades de medição

A **Tabela 1-8** descreve as notações e sinais disponíveis para cada função de medição do multímetro. As unidades listadas abaixo são aplicáveis às medições das exibições principal e secundária do multímetro.

Tabela 1-8 Exibição de unidades de medição

Sinal/Notação	Descrição	
M	Mega	1E+06 (1000000)
k	quilo	1E+03 (1000)
n	nano	1E–09 (0,000000001)
μ	micro	1E–06 (0,000001)
m	mili	1E–03 (0,001)
mV, V	Unidades de tensão para medição de tensão	
A, mA, μA	Unidades ampère para medição de corrente	
nF, μF, mF	Unidades farad para medição de capacitância	
Ω, kΩ, MΩ	Unidades ohm para medição de resistência	
MHz, kHz, Hz	Unidades hertz para medição de frequência	
%0-20	Porcentagem, unidade para a escala proporcional a CC 0~20 mA	
%4-20	Porcentagem, unidade para a escala proporcional a CC 4~20 mA	
°C	Grau Celsius, unidade para medição de temperatura	
°F	Grau Fahrenheit, unidade para medição de temperatura	

Gráfico de barras analógico

A barra analógica emula a agulha de um multímetro analógico, sem exibir o overshoot. Ao medir ajustes de pico ou nulos e durante a exibição de entradas que mudam rapidamente, o gráfico de barras oferece uma indicação útil porque possui uma taxa de atualização mais veloz[1] para fornecer aplicações com respostas rápidas.

Para medições de frequência, escala % 4-20 mA, escala % 0-20 mA e de temperatura, o gráfico de barras não representa o valor da exibição principal.

Por exemplo, quando a frequência aparece no mostrador principal durante a medição da tensão ou da corrente, o gráfico de barras representa o valor da tensão ou corrente (não o valor da frequência). Outro exemplo é quando a escala % 4-20 mA ou a escala % 0-20 mA são mostradas na exibição principal, o gráfico de barras representa o valor atual e não a porcentagem.

Os sinais “+” e “-” indicam se o valor medido ou calculado é positivo ou negativo. Cada segmento representa 250 contagens baseadas em 10000 contagens, dependendo da escala indicada no gráfico de barras do pico.

Tabela 1-9 Exibição do gráfico de barras analógico

Escala	Contagens/ segmentos	Usado para a função
0 2 +	500	(diodo)
0 10 +	250	V, mV, µA/mA/A, Ω, (capacitância)
0 100 +	250	
0 1000 +	250	

Quando o gráfico de barras está instável e a exibição principal não é correspondente durante a medição de uma tensão CC, normalmente isso significa a presença de tensões CA no circuito.

[1] A taxa de medição do gráfico de barras analógico é de > 30 vezes/segundo para medições de tensão CC, corrente e resistência.

Terminais de entrada

A **Tabela 1-10** descreve as conexões dos terminais das diferentes funções de medição do multímetro. Observe a posição da chave rotativa do multímetro antes de conectar os fios de teste aos terminais de conexão.

AVISO Assegure-se de que as conexões dos terminais sejam as corretas para a função de medição específica antes de iniciar qualquer medição.

CUIDADO Para evitar danos ao multímetro, não exceda o limite de entrada nominal.

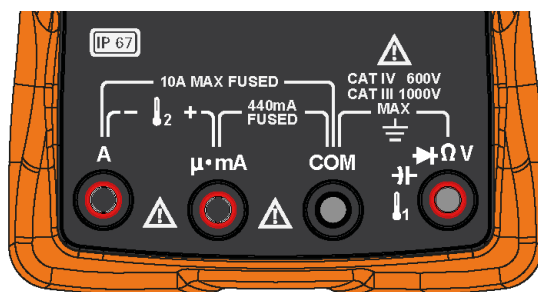
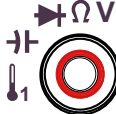



Figura 1-12 Terminais de conector

Tabela 1-10 Conexões de terminais para diferentes funções de medição

Posição da chave rotativa	Terminais de entrada	Proteção contra sobrecarga
ZLOW ~ V	ΩV COM	1000 Vrms
H% ~ V		
V (CC)		
Ω		1000 Vrms para curto-circuito <0,3 A
(diodo/capacitância)		
(temperatura 1) [a]		
(temperatura 2)	− 2 +	440 mA/1000 V, fusível de ação rápida
µ•mA	µ•mA COM	
A	A COM	11 A/1000 V, fusível de ação rápida

[a] Também inclui a função CA/CC mV, quando habilitada no menu Configurar. Consulte a "**Medida de CA ou CC mV**" na página 59.

Limpar o multímetro

AVISO **Para evitar choques ou danos ao multímetro, certifique-se de que o interior do instrumento esteja sempre seco.**

A sujeira ou a umidade nos terminais pode distorcer as leituras. Siga as instruções abaixo para limpar o multímetro.

1. Desligue o multímetro e remova os fios de teste.
2. Vire-o ao contrário e retire a sujeira acumulada nos terminais.
3. Limpe a caixa com um pano úmido e detergente neutro — não use abrasivos nem solventes. Limpe os contatos de cada terminal com um cotonete limpo umedecido em álcool.

2 Fazer medições

As seções a seguir descrevem como realizar medições usando o multímetro.

Fator de crista

O fator de crista pode ser determinado pelo uso da seguinte fórmula:

$$\textit{Fator de crista} = \frac{\textit{Valor de pico}}{\textit{Valor True rms}}$$

O fator de crista pode ser de até 3.0 na escala completa, exceto para as faixas de 1000 V e 600 mV , em que essas faixas são 1,5 na escala completa. Para formas de onda não senoidais, adicione (0,5% da leitura + 0,3% da escala completa) normalmente.

Escala de tensão	Fator de crista	Entrada máxima (V_{pico})
100 mV	3	300 mV
600 mV	1,5	900 mV
1.000 mV	3	3000 mV
10 V	3	30 V
100 V	3	300 V
1.000 V	1,5	1500 V

AVISO

Exceder o limite do fator de crista pode resultar em leituras inferiores ou incorretas. Não exceda o limite do fator de crista para evitar danos ao instrumento e riscos de choque elétrico.

Medir a tensão CA

Configure o multímetro para medir a tensão CA, conforme mostrado na **Figura 2-2**. Aplique as pontas de prova e leia o mostrador.

Tabela 2-1 Posição da chave rotativa que permite medições de tensão CA

Legenda	Função padrão	Função quando View Esc Shift é pressionada
H% ~V	CA V (true rms)	Alterna entre – CA V (sensor de média)[a] – Proporção de harmônicos[a] com CA V (sensor de média) – Proporção de harmônicos[a] com CA V (true rms), ou – CA V (true rms)

[a] Somente U1242C. A medição de CA do sensor de média se aplica apenas às entradas de onda senoidal. Ela oferece leituras mais precisas para medições de cargas lineares, como motores de indução padrão, aquecimento de resistência e luzes incandescentes.

NOTA As medições de tensão de CA tomadas com este multímetro são retornadas como leituras de resposta média para ondas senoidais (apenas para U1242C) ou leituras de true rms.

Figura 2-1 Exibição de tensão CA

NOTA

Pressione [MaxMin Hz] para habilitar o modo de teste de frequência para medições de tensão. Consulte a “**Medir frequência**” na página 75.

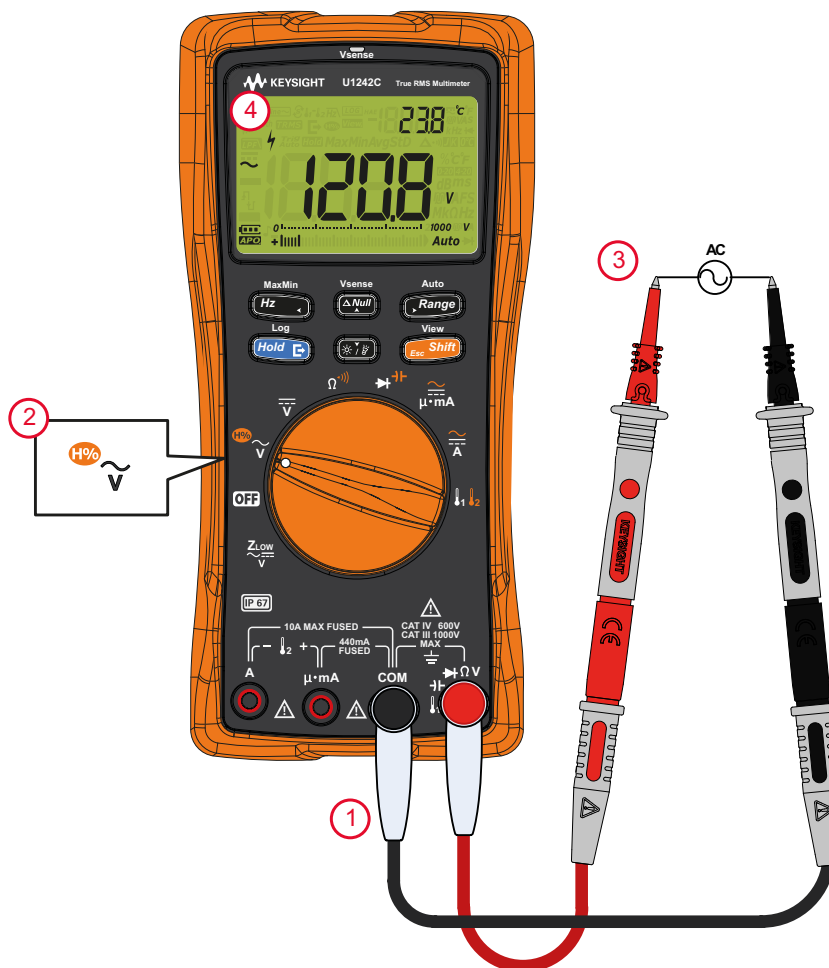



Figura 2-2 Medida de tensão CA

Medida de proporção de harmônicos (somente U1242C)

A função de proporção de harmônicos indica o desvio de forma de onda de não senoidal para senoidal no intervalo de 0% a 100%, que indica a presença de harmônicos. Uma forma de onda senoidal pura sem harmônicos daria um valor de 0%. Uma proporção de harmônicos superior significa mais harmônicos presentes no sinal.

Tabela 2-2 Posição da chave rotativa que permite medições de proporção de harmônicos

Legenda	Função padrão	Função quando View Esc Shift é pressionada
H% ~V	CA V (true rms)	Alterna entre – CA V (sensor de média)[a] – Proporção de harmônicos[a] com CA V (sensor de média) – Proporção de harmônicos[a] com CA V (true rms), ou – CA V (true rms)

[a] Somente U1242C.

Para configurar o multímetro para medir a proporção de harmônicos, primeiro configure o multímetro para medir a tensão CA, conforme mostrado na **Figura 2-2**. Aplique as pontas de prova e leia o mostrador.

NOTA A medição da proporção de harmônicos é mostrada na exibição principal, e a medição de tensão CA é mostrada na exibição secundária.

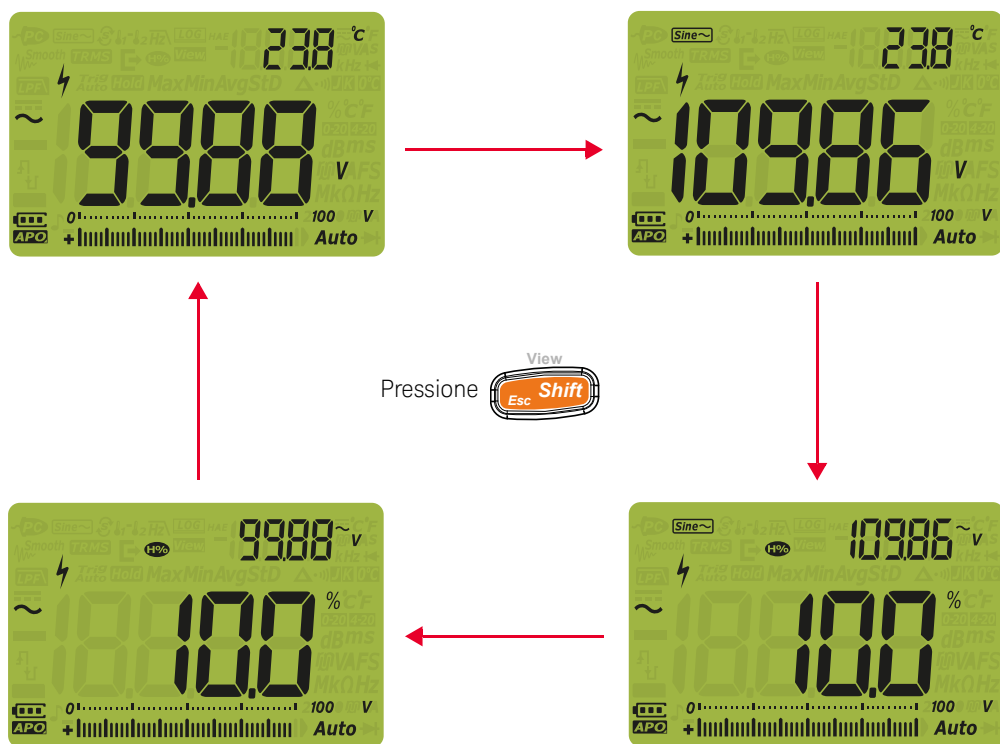



Figura 2-3 Medição da proporção de harmônicos

Medir a tensão CC

Configure o multímetro para medir a tensão CC, conforme mostrado na **Figura 2-5**. Aplique as pontas de prova e leia o mostrador.

Tabela 2-3 Posição da chave rotativa que permite medições de tensão CC

Legenda	Função padrão
⎓V	CC V

NOTA Este multímetro exibe valores de tensão CC, bem como sua polaridade. Tensões CC negativas retornarão um sinal negativo à esquerda do mostrador.

CUIDADO Caso meça um sinal que inclua componentes de CA, e o valor de pico estiver excedendo a escala de medição, você precisará travar uma escala que seja maior do que o pico de tensão. Use a escala máxima de 1000 V para verificar a condição do sinal e selecione manualmente a escala adequada para o sinal.

Como a medição de tensão CC possui taxa de rejeição de modo normal (NMRR) (Série) para ruído de 50/60 HZ, uma indicação de tensão perigosa ⚡ será mostrada, mesmo que a exibição mostrar 0 V ou < 30 V. A escala de medição será definida automaticamente para uma escala maior, e o gráfico de barras analógico variará rapidamente ou mais do que o valor exibido.

Figura 2-4 Exibição de tensão CC

NOTA

Pressione MaxMin Hz para habilitar o modo de teste de frequência para medições de tensão. Consulte “**Medir frequência**” na página 75.

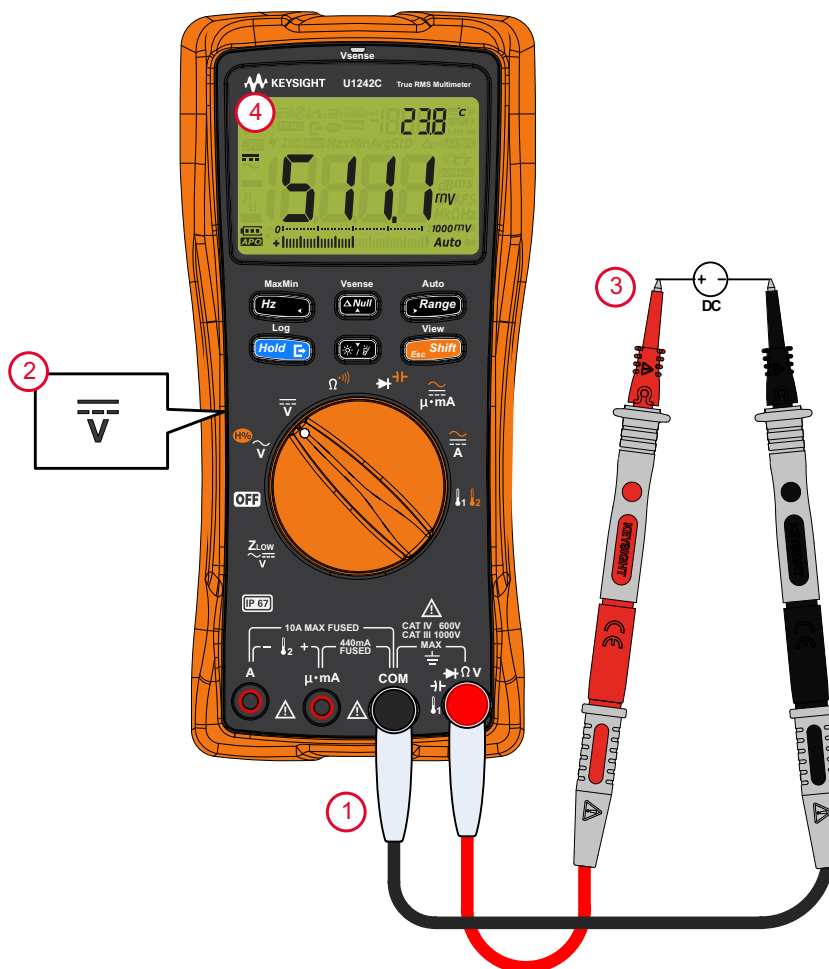



Figura 2-5 Medida de tensão CC

Medida de CA ou CC mV

É possível configurar o multímetro para medir CA ou CC mV na seguinte posição da chave rotativa (você deve habilitar primeiro a função de medição mV no menu Configurar. Consulte "**Alterar o tipo de termopar ou configurar a medição de mV**" na página 126.).

NOTA Quando esse item de configuração está habilitado, as funções de temperatura originais oferecidas nessa posição da chave rotativa são desabilitadas e substituídas pelas medições de CA ou CC mV.

Tabela 2-4 Posição da chave rotativa que permite medições de CA e CC mV

Legenda	Função padrão	Função quando [View Esc Shift] é pressionada
1 2	CC mV	Alterna entre – CA mV (true rms) – CA V (sensor de média)[a], ou – CC mV

[a] Somente U1242C.

NOTA É recomendável usar a função mV ao medir tensões baixas.

Configure o multímetro para medir a tensão conforme mostrado na **Figura 2-2** ou **Figura 2-5**. Aplique as pontas de prova e leia o mostrador.

Figura 2-6 Exibição de CC mV

NOTA

- Para medições de CA ou CC mV, a escala de medição é fixada em 100 mV ou 1000 mV, e a impedância de entrada pode ser definida como 10 MΩ (por padrão) ou >1000 MΩ. Consulte “**Configurar a impedância de entrada**” na página 137.
- Pressione MaxMin Hz para habilitar o modo de teste de frequência para medições de tensão. Consulte “**Medir frequência**” na página 75.

Usar Z_{LOW} para medições de tensão (somente U1242C)

CUIDADO **Não utilize a função Z_{LOW} para medir tensões em circuitos que poderiam ser danificados pela baixa impedância (≈2 kΩ) dessa função.**

A função (Z_{LOW}) de baixa impedância de entrada no multímetro apresenta uma baixa impedância nos fios para que seja obtida uma medição mais precisa.

Tabela 2-5 Posição da chave rotativa que permite medições de Z_{LOW}

Legenda	Função padrão
ZLOW ~/⎓ V	Z_{LOW} (CA/CC) V

Para configurar o multímetro para realizar uma medição de tensão Z_{LOW}, primeiramente configure o instrumento para medir tensões como mostra a **Figura 2-2** ou **Figura 2-5**. Aplique as pontas de prova e leia o mostrador.

NOTA A medição de tensão CA é mostrada na exibição principal, e a medição de tensão CC é mostrada na exibição secundária.

NOTA *Use a função de baixa impedância de entrada (Z_{LOW}) para remover as tensões induzidas/correntes de fuga de suas medições.*

As correntes de fuga (fantasmas) são tensões presentes em um circuito que não devem ser energizadas. As correntes de fuga podem ser causadas por acoplamento capacitivo entre a fiação energizada e a fiação adjacente não utilizada.

A função Z_{LOW} pode eliminar correntes de fuga das medições dissipando a tensão de acoplamento. Use a função Z_{LOW} para reduzir a possibilidade de falsas leituras em áreas onde suspeita-se da presença de correntes de fuga.

Também é possível usar Z_{LOW} para disparar em um dispositivo de corrente residual (RCD) ou disjuntor de corrente residual (RCCB). A função Z_{LOW} pode descarregar correntes de fuga de pontas de prova que estejam tocando em terminais após o disparo no RCD ou RCCB. Isso impedirá falsas leituras nas medições de tensão com alta impedância de entrada após um desligamento ou disparo.

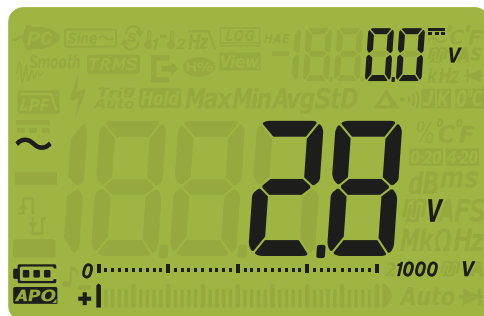



Figura 2-7 Exibição de Z_{LOW}

NOTA **Durante as medições de Z_{LOW}, a escala automática é desativada, e a escala do multímetro é definida como 1000 V no modo de escala manual.**

Utilize Z_{LOW} para testar a integridade das pilhas

Além de ler o nível de tensão das pilhas usando a função de medição de tensão CC, também é possível usar a função Z_{LOW} para testar a integridade das pilhas.

Se for detectado que a tensão medida de uma pilha, mostrada na função Z_{LOW}, está diminuindo gradualmente, significa que a capacidade da pilha submetida ao teste não é suficiente para suportar funções regulares. Use este teste simples e rápido para determinar se uma pilha possui capacidade de tensão suficiente para suportar atividades regulares.

NOTA **O uso prolongado da função Z_{LOW} consumirá a capacidade da pilha submetida ao teste.**

Medida de resistência

CUIDADO Para evitar possíveis danos ao multímetro ou ao equipamento sendo submetido ao teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de medir a resistência.

Configure o multímetro para medir a resistência, conforme mostrado na **Figura 2-9**. Aplique as pontas de prova e leia o mostrador.

Tabela 2-6 Posição da chave rotativa que permite medições de resistência

Legenda	Função padrão	Função quando Shift é pressionada
Ω •)))	Medição de resistência (Ω)	Teste de continuidade (•))))

Figura 2-8 Exibição da resistência

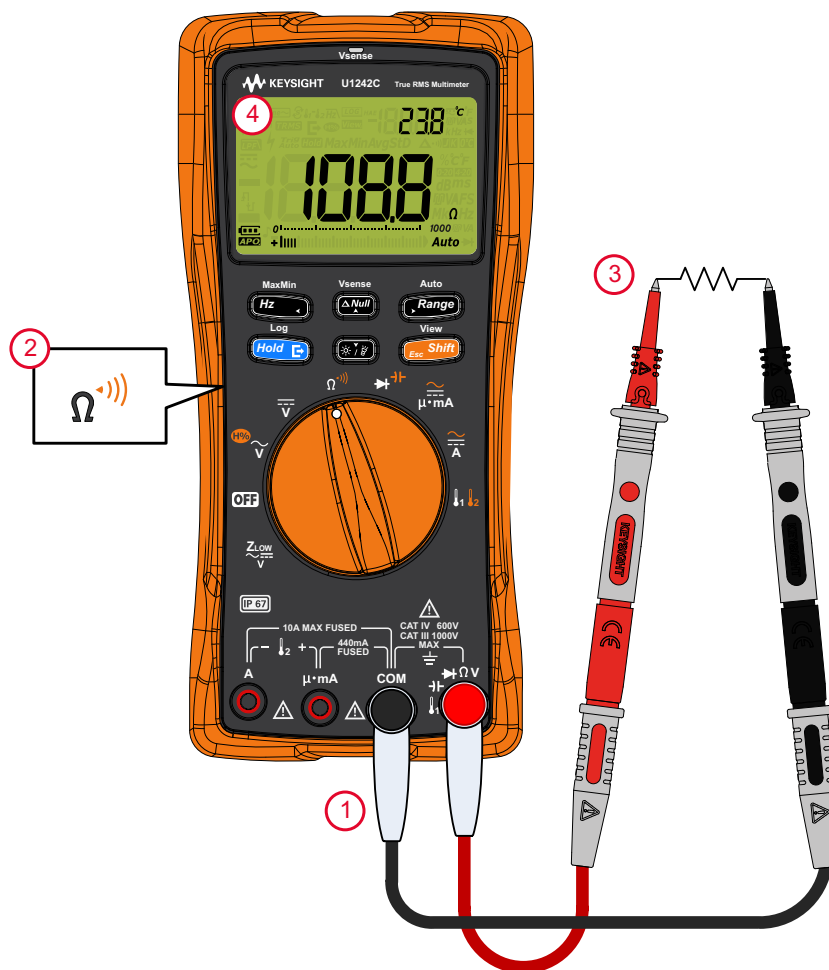



Figura 2-9 Medir a resistência

NOTA

Tenha em mente as informações a seguir ao medir a resistência.

- Os fios de teste podem acrescentar de 0,1 Ω a 0,2 Ω de erro em medições de resistência. Para testar os fios, toque as pontas de prova uma na outra e leia a resistência dos fios. Para remover a resistência do fio da medição, mantenha as pontas dos fios de teste juntas e pressione [Vsense ΔNull]. Agora a resistência nas pontas de prova serão subtraídas de todas as leituras futuras exibidas.
- Esteja ciente de que a função de resistência pode produzir tensão suficiente para as junções do diodo de silício polarizado diretamente ou do transistor.

Testar a continuidade

CUIDADO

Para evitar possíveis danos ao multímetro ou ao equipamento sendo submetido ao teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de medir a continuidade. Use a função de tensão CC para confirmar se o capacitor está totalmente descarregado.

Configure o multímetro para testar a continuidade, conforme mostrado na **Figura 2-10**. Aplique as pontas de prova e leia o mostrador.

Tabela 2-7 Posição da chave rotativa que permite testes de continuidade

Legenda	Função padrão	Função quando View Esc Shift é pressionada
Ω•)))	Medição de resistência (Ω)	Teste de continuidade (•)))

NOTA

O teste de continuidade emite um bipe e faz o LED vermelho se acender sempre que um circuito está incompleto ou quebrado. O alerta visual e sonoro permite a realização de testes de continuidade rápidos sem a necessidade de se observar o mostrador.

Em continuidade, um curto significa que um valor medido é menor que os valores do limiar de resistência listados na **Tabela 2-8**. Pressione Auto Range para selecionar diferentes valores do limiar de resistência.

Tabela 2-8 Valores do limiar de resistência

Escala	Resolução	Precisão	Limiar de continuidade	Proteção contra sobrecarga
100 Ω	0,01 Ω	0,2% +5	28 ± 10 Ω	1000 Vrms Corrente de curto-circuito menor que 0,3 A
1000 Ω	0,1 Ω	0,2% + 2	28 ± 10 Ω	
10 kΩ	0,001 kΩ	0,2% + 2	0,151 ± 0,05 kΩ	
100 kΩ	0,01 kΩ	0,2% + 2	1,38 ± 0,5 kΩ	
1000 kΩ	0,1 kΩ	0,2% + 2	13,8 ± 4,3 kΩ	
10 MΩ	0,001 MΩ	0,8% + 2	0,12 ± 0,04 MΩ	
100 MΩ	0,01 MΩ	1,5% +3 (< 50 MΩ) 3,0% +3 (< 50 MΩ)	0,12 ± 0,04 MΩ	

NOTA

Você pode configurar o bipe para que seja emitido um som e a luz de fundo pisque como indicação de continuidade se o circuito em teste estiver abaixo (em curto), acima ou igual (aberto) à resistência limiar. Consulte a “**Alterar o tipo de continuidade**” na página 131.

- Normal aberto: O circuito está normalmente aberto, é emitido um bipe, e o LED se acende, quando um curto é detectado.
- Normal fechado: O circuito está normalmente fechado, é emitido um bipe, e o LED se acende, quando um aberto é detectado.

A continuidade audível ficará travada na escala mínima de 1000 Ω para medição de resistência.

NOTA

- A função de continuidade detecta abertos e curtos intermitentes que durem, no mínimo, 1 ms. Um curto ou aberto repentino faz o multímetro emitir um bipe curto e o LED vermelho se acender.
- É possível habilitar ou desabilitar o alerta visual e sonoro pela configuração do multímetro. Consulte “**Alterar o tipo de alerta de continuidade**” na página 132.

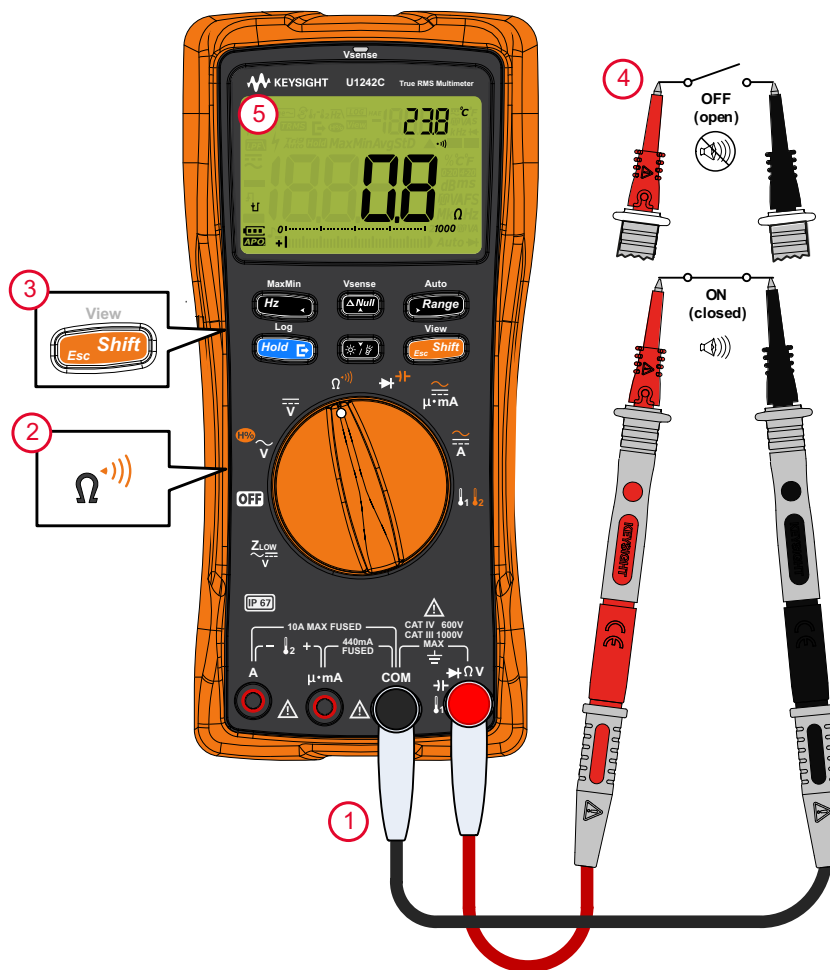



Figura 2-10 Testar a continuidade

Testar diodos

CUIDADO Para evitar possíveis danos ao multímetro ou ao equipamento sendo submetido ao teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de testar os diodos.

Configure o multímetro para testar os diodos, conforme mostrado na **Figura 2-13**. Aplique as pontas de prova e leia o mostrador.

Tabela 2-9 Posição da chave rotativa que permite testes de diodo

Legenda	Função padrão	Função quando Shift é pressionada
⯈⊣⊢	Teste de diodo (⯈)	Medição de capacitância (⊣⊢)

NOTA

- Use o teste de diodo para verificar diodos, transistores, retificadores controlados de silício (SCRs) e outros dispositivos semicondutores. Um bom diodo sempre permite que a corrente siga apenas em uma direção.
- Esse teste envia uma corrente por uma junção semicondutora, e depois mede a queda de tensão na junção. Uma queda de junção típica é de 0,3 V a 0,8 V.
- Conecte o fio de teste vermelho no terminal positivo (anodo) do diodo e o fio de teste preto no terminal negativo (cátodo).

Figura 2-11 Exibição do diodo

NOTA

- O multímetro pode exibir a polarização direta de diodos de até cerca de 2.1 V. A polarização direta de um diodo típico fica dentro do intervalo de 0,3 V a 0,8 V; contudo, a leitura pode variar dependendo da resistência de outras vias entre as pontas de prova.
- Se o bipe for habilitado durante o teste do diodo, o multímetro emitirá um bipe contínuo para uma junção normal e um bipe intermitente para uma junção em curto abaixo de 0,050 V. Consulte "**Alterar a frequência do bipe**" na página 129 para desabilitar o bipe.

Inverta as pontas de prova (conforme mostra a **Figura 2-14**) e meça novamente a tensão que cruza o diodo. Avalie o diodo seguindo estas orientações:

- O diodo será considerado bom se o multímetro exibir OL no modo de polarização reversa.
- O diodo será considerado em curto se o multímetro exibir cerca de 0 V tanto no modo de polarização direta quanto na reversa, e o multímetro emitirá bipes continuamente.
- O diodo será considerado aberto se o multímetro exibir OL tanto no modo de polarização direta quanto reversa.

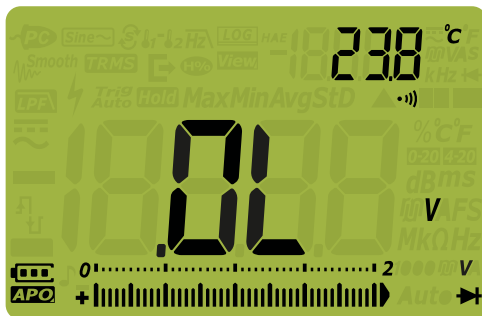



Figura 2-12 Exibição de diodo aberto

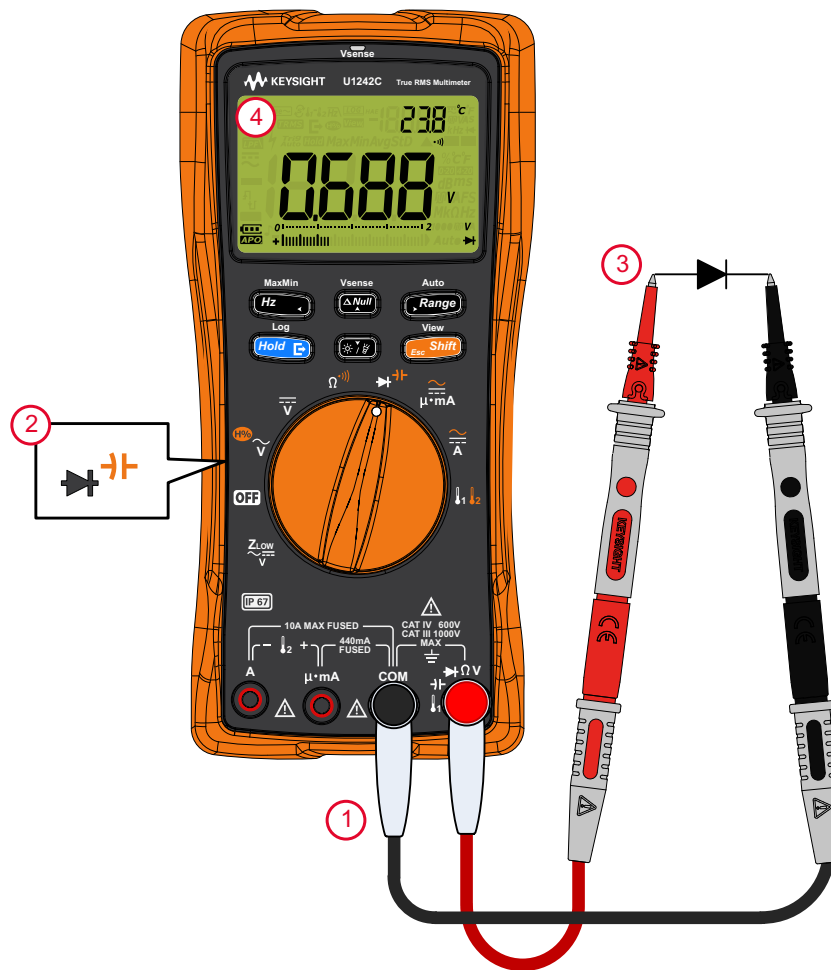



Figura 2-13 Testar o diodo de polarização direta

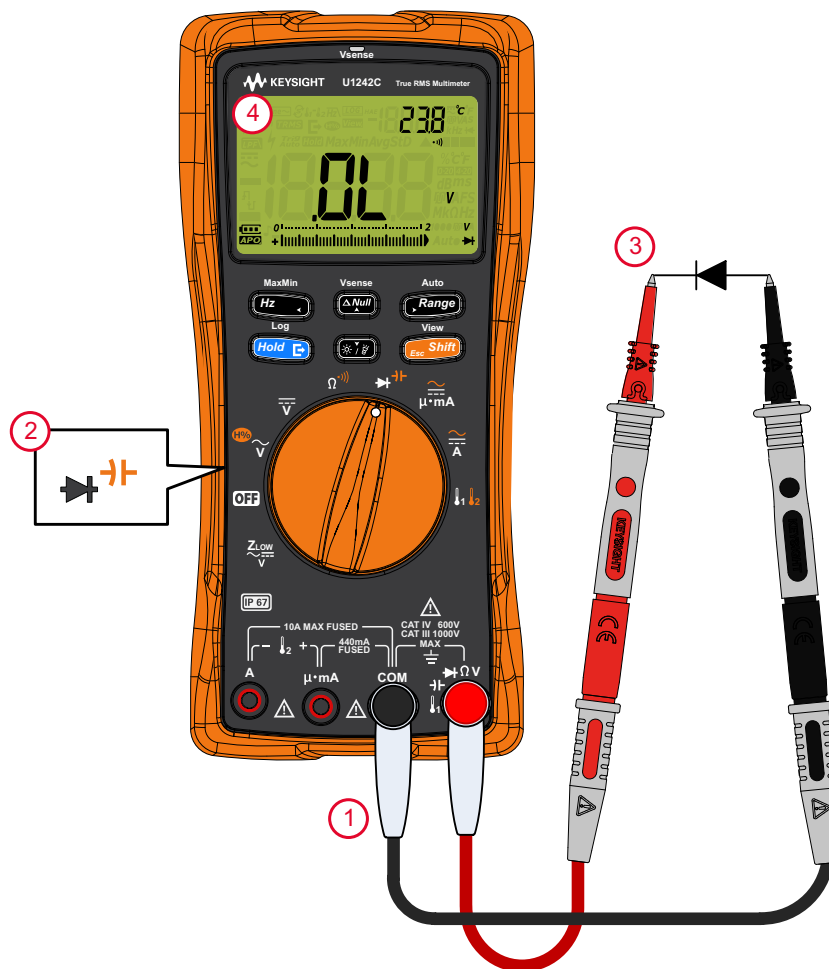



Figura 2-14 Testar o diodo de polarização reversa

Medir a capacitância

CUIDADO Para evitar possíveis danos ao multímetro ou ao equipamento sendo submetido ao teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de medir a capacitância. Use a função de tensão CC para confirmar se o capacitor está totalmente descarregado.

Configure o multímetro para medir a capacitância, conforme mostrado na **Figura 2-16**. Aplique as pontas de prova e leia o mostrador.

Tabela 2-10 Posição da chave rotativa que permite medições de capacitância

Legenda	Função padrão	Função quando Esc Shift (View) é pressionada
⏵⊣⊢	Teste de diodo (⏵)	Medição de capacitância (⊣⊢)

NOTA

– O multímetro mede a capacitância carregando o capacitor com uma corrente conhecida por um determinado período, medindo a tensão resultante e depois calculando a capacitância.

– ⎍ aparecerá no canto esquerdo inferior da exibição, quando o capacitor estiver sendo carregado, e ⎍ aparecerá quando ele estiver sendo descarregado.

Figura 2-15 Exibição da capacitância

NOTA

- Para melhorar a precisão da medição de capacitores de pequeno valor, pressione ΔNull (Vsense) com os fios de teste abertos para subtrair a capacitância residual do multímetro e dos fios.
- Para medir valores de capacitância maiores > 1.000 µF, primeiro descarregue o capacitor e depois selecione uma escala apropriada para a medição. Isso irá acelerar o tempo de medição e garantir que o valor de capacitância correto foi obtido.

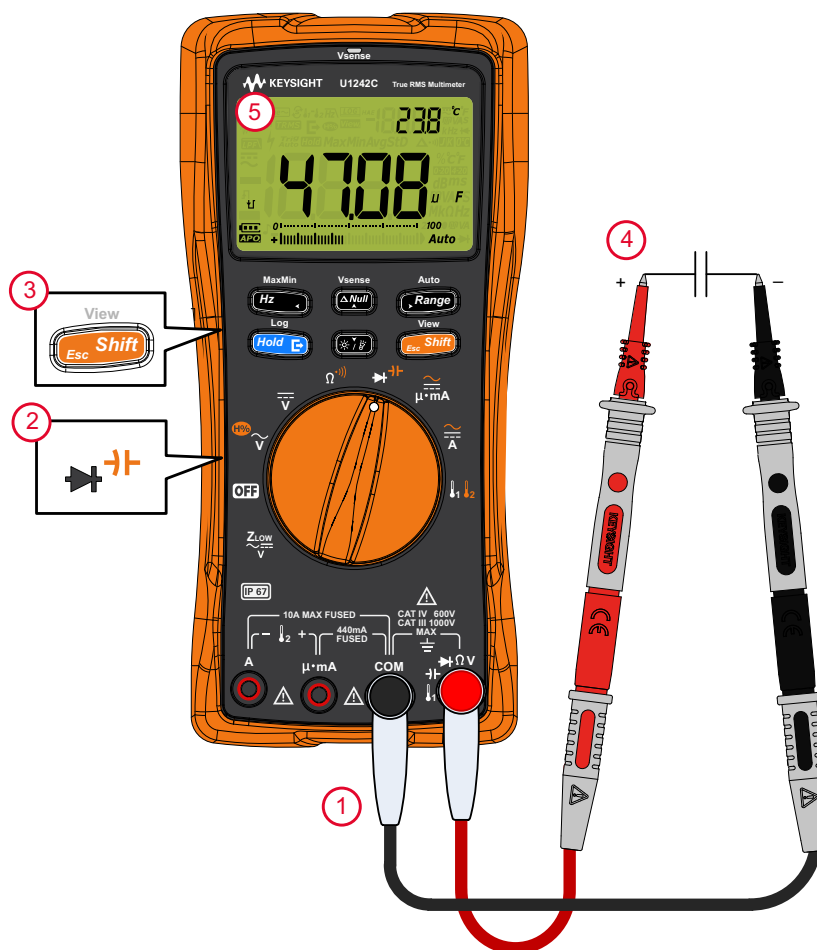



Figura 2-16 Medir a capacitância

Medir frequência

AVISO Nunca meça a frequência de locais onde o nível de tensão ou corrente excede a escala especificada. Defina manualmente a escala de tensão ou corrente se quiser medir frequências < 20 Hz.

O multímetro permite monitoramento simultâneo de tensão ou corrente em tempo real com medições de frequência. A **Tabela 2-11** destaca as funções que permitem medições de frequência no multímetro.

Tabela 2-11 Posições da chave rotativa que permitem medições de frequência

Legenda	Função padrão	Função quando Shift é pressionada
H% ~V	CA V (true rms)	Alterna entre – CA V (sensor de média)[a] – Proporção de harmônicos[a] com CA V (sensor de média) – Proporção de harmônicos[a] com CA V (true rms), ou – CA V (true rms)
⎓V	DC V	–
~⎓A	CC A	Alterna entre – CA A (true rms) – CA V (sensor de média)[a], ou – CC A
~⎓µ•mA	CC mA (ou µA)	Alterna entre – escala % de 4-20 mA (ou 0-20 mA) com CC mA (ou µA) – CA mA (ou µA) (true rms) – CA mA (ou µA) (sensor de média)[a], ou – CC mA (ou µA)

[a] Somente U1242C.

NOTA

- A medição de frequência de um sinal ajuda a detectar a presença de correntes harmônicas em condutores neutros e determina se essas correntes neutras são o resultado de fases desbalanceadas ou de cargas não lineares.
- A frequência é o número de ciclos que um sinal completa a cada segundo. A frequência é definida como o inverso do período. O período é definido como o tempo entre os cruzamentos do limiar intermediário de duas transições consecutivas, semelhantes em polaridade, conforme mostrado na **Figura 2-17**.
- O multímetro mede a frequência de um sinal de corrente ou tensão contando o número de vezes que o sinal cruza o nível do limiar dentro de um período de tempo específico.

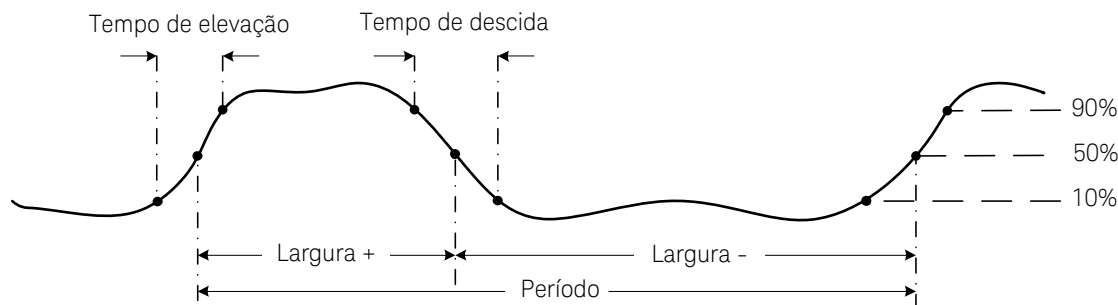



Figura 2-17 Medição de frequência

Pressionar [Auto Range] controla a escala de entrada da tensão ou do ampére e não a escala de frequência.

1 Para medir a frequência, gire a chave rotativa para uma das funções principais permitindo medições de frequência em destaque na **Tabela 2-11**.

NOTA

Para obter os melhores resultados de medição de frequência, utilize o percurso de medição CA.

2 Aplique as pontas de prova e pressione [MaxMin Hz]. Leia o mostrador.

Figura 2-18 Exibição de frequência

A frequência do sinal de entrada é mostrada na exibição principal. O valor de tensão ou de ampere do sinal é mostrado na exibição secundária. O gráfico de barras não indica frequência, mas sim o valor de tensão ou ampere do sinal de entrada.

Pressione MaxMin Hz para alternar entre o filtro de frequência passa-baixo (consulte **página 78**), a medição de tensão/corrente e a medição de frequência.

Usar um filtro de frequência passa-baixo para medições de frequência

O multímetro está equipado com um filtro de frequência passa-baixo (Hz\) para ajudar a reduzir ruídos indesejados ao medir a frequência. Quando o filtro está habilitado, o multímetro continua medindo a tensão/corrente através do sensor de média ou da função true rms, mas agora o sinal é desviado por meio de um filtro que bloqueia a frequência indesejada de ~ 1 kHz. O filtro com circuito de sensor de média pode melhorar o desempenho da medição em ondas senoidais compostas que são normalmente geradas por inversores e acionadores de frequência variável.

Durante a medição de frequência, pressione [MaxMin Hz] para habilitar o filtro de frequência passa-baixo.

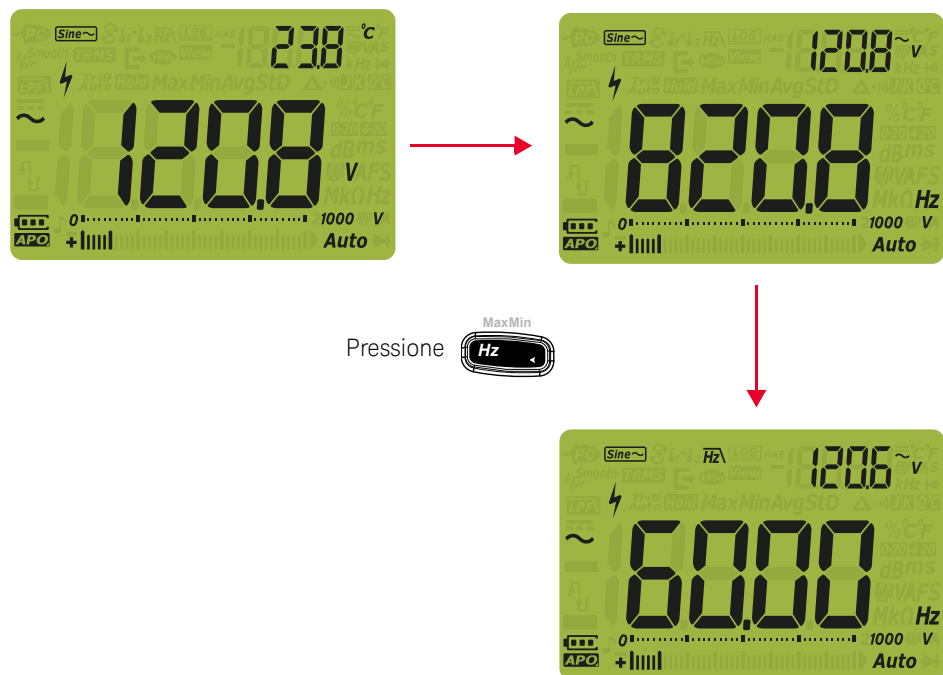



Figura 2-19 Função de filtro de frequência passa-baixo com sensor de média

Medir a temperatura

AVISO **Não conecte o termopar em circuitos eletricamente ativos. Fazer isso provavelmente causará choques ou incêndios.**

CUIDADO **Não dobre os fios do termopar em ângulos agudos. Com o tempo, repetidas dobras podem quebrar as pontas de prova.**

O multímetro usa ponta de prova de temperatura do tipo K (configuração padrão) ou tipo J (apenas U1242C) para medir a temperatura. Para medir a temperatura 1 (T1), configure o multímetro conforme mostra a **Figura 2-21**.

Tabela 2-12 Posição da chave rotativa que permite medições de temperatura

Legenda	Função padrão	Função quando View Esc Shift é pressionada
1 2	Temperatura 1 (T1)	Alterna entre – Temperatura 2 (T2)[a] – T1-T2[a] – Varrer[a], ou – T1

[a] Somente U1242C.

Aplique as pontas de prova e leia o mostrador. A exibição principal normalmente mostra a temperatura ou a mensagem OL (termopar aberto). A mensagem do termopar aberto pode ser exibida em razão de uma ponta de prova quebrada (aberta) ou porque nenhuma ponta de prova está instalada nos terminais de entrada do multímetro.

Figura 2-20 Exibição de temperatura T1

Para medir a temperatura para T2 (somente U1242C), conecte a ponta de prova ao terminal de entrada – 2 +.

Pressione Auto Range por > 1 segundo para alterar as unidades de temperatura entre °C ou °F (deve-se primeiro alterar a unidade de temperatura para alternar entre °C e °F ou °F e °C). Consulte "**Alterar a unidade de temperatura**" na página 128.

CUIDADO

A opção para mudar a unidade de temperatura fica travada em determinadas regiões. Sempre defina a exibição da unidade de temperatura de acordo com os requerimentos oficiais e em concordância com as leis nacionais de sua região.

NOTA

- Realizar curto do terminal 1 ao terminal **COM**, ou do terminal **µ•mA** ao terminal **A** exibirá a temperatura T1 ou T2 nos terminais do multímetro, respectivamente.
- Para alterar o tipo de termopar padrão do tipo K para o tipo J[a], consulte "**Alterar o tipo de termopar ou configurar a medição de mV**" na página 126.

[a] Somente U1242C.

NOTA

As medições de temperatura através dos sensores do termopar baseiam-se na compensação da junção fria, que reflete a temperatura ambiente. Essa temperatura ambiente é importante, sobretudo, para garantir a precisão da medição do termopar. O multímetro deve ser colocado em um ambiente operacional estável por, no mínimo, 1 hora para que se obtenha uma referência estável da temperatura ambiente. A temperatura ambiente é mostrada na exibição secundária na maioria das medições, ajudando a registrar a leitura da medição e a temperatura ambiente como um ambiente controlado para verificar a característica relativa.

Em aplicativos com indicação de temperatura ambiente, como referência de tensão, detector de temperatura de resistência (RTD), termistor e polyswitch, a capacidade da bateria ou a característica de medição é referida na temperatura operacional e nos coeficientes de temperatura adicionais. Portanto, a temperatura ambiente pode ser usada somente como referência.

Caso queira usar um termopar que não seja do tipo J ou K, será necessário usar a escala CC 60 mV com resolução de 1 µV e a temperatura ambiente em seu aplicativo.

A ponta de prova do termopar do tipo pérola é adequada para a medição de temperaturas de -40 °C a 204 °C (399 °F) em ambientes compatíveis com PTFE. Acima dessa escala de temperatura, a ponta de prova pode emitir gases tóxicos. Não coloque essa ponta de prova do termopar em nenhum líquido. Para obter melhores resultados, use uma ponta de prova de termopar projetada para cada aplicação específica — uma ponta de prova de imersão para líquido ou gel, e uma ponta de prova de ar para medições de ar.

Observe as seguintes técnicas de medição:

- Limpe a superfície a ser medida e certifique-se de que a ponta de prova está tocando a superfície com segurança. Lembre-se de desligar a alimentação aplicada.
- Quando for medir acima da temperatura ambiente, mova o termopar ao longo da superfície até obter a leitura de temperatura mais alta.
- Quando for medir abaixo da temperatura ambiente, mova o termopar ao longo da superfície até obter a leitura de temperatura mais baixa.
- Coloque o multímetro em um ambiente operacional estável por, no mínimo, 1 hora para obter referência estável da temperatura ambiente para compensação da junção fria das medições de temperatura do termopar.
- Aguarde o multímetro esfriar após medições de corrente alta.

NOTA

Para fazer medições rápidas, utilize a compensação de 0°C para visualizar a variação de temperatura do sensor do termopar. A compensação de 0°C é útil na medição imediata da temperatura relativa.

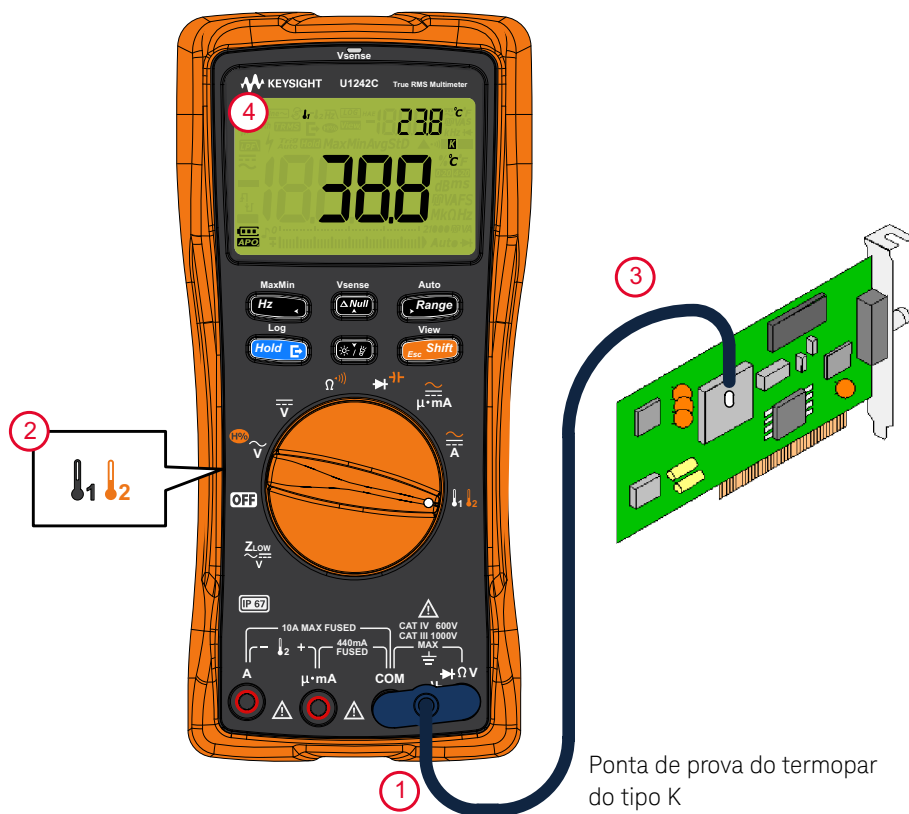



Figura 2-21 Medir a temperatura de superfície (T1)

Medição de temperatura sem compensação de ambiente

Se você estiver operando em um ambiente com muita variação, onde a temperatura ambiente não é constante, faça o seguinte:

1 Pressione Auto Range para selecionar a compensação de 0°C. Assim é possível fazer uma rápida medição da temperatura relativa.

2 Evite o contato entre a ponta de prova do termopar e a superfície a ser medida.

3 Depois que uma leitura constante for obtida, pressione Vsense ΔNull para definir a leitura como a temperatura relativa de referência.

4 Toque a superfície a ser medida com a ponta de prova do termopar e leia a exibição.

Figura 2-22 Medição de temperatura sem compensação de ambiente

Medição de temperatura dupla para aplicativos de refrigeração

É possível realizar medições de temperatura T1 e T2 para medir a eficiência de um condensador para uma unidade de ar-condicionado, da seguinte maneira:

1 Conecte o adaptador à ponta de prova do termopar nos terminais 1 e **COM** (T1) e nos terminais **µ•mA** e **A** (T2), respectivamente.

2 Toque o condensador a ser medido na ponta de prova do termopar T1, e o ar ao redor do condensador à ponta de prova do termopar T2. Leia o mostrador.

Varrer medições de temperatura (apenas U1242C)

Essa função de varredura da medição de temperatura permite medir e exibir as temperaturas T1, T2 e T1-T2 sequencialmente.

1 Pressione Shift para acessar o modo Varrer.

2 No modo Varrer, o multímetro analisará os valores de T1, T2 e T1-T2 periodicamente e os exibirá.

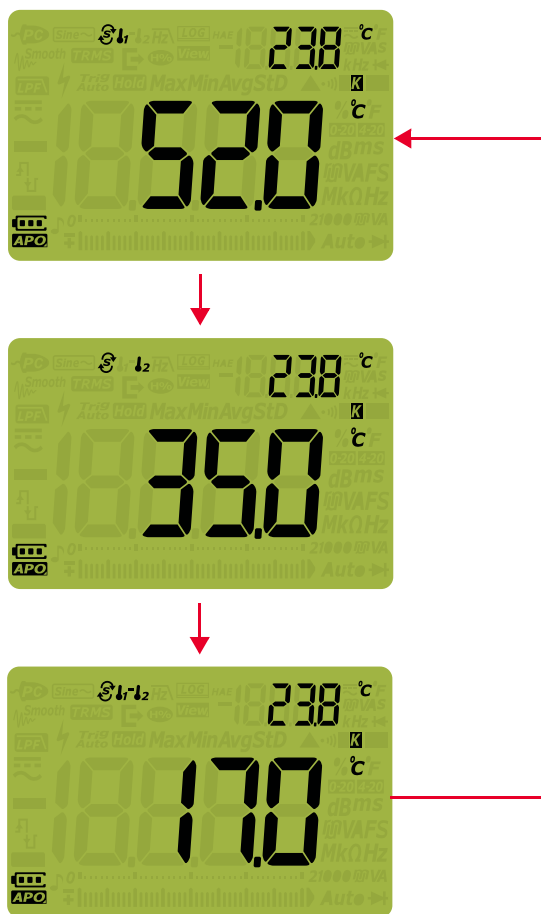



Figura 2-23 O modo Varrer de medições de temperatura

Medir a corrente CA ou CC

AVISO Nunca tente fazer uma medição de corrente no circuito em que o potencial de circuito aberto em relação ao terra é maior do que 1.000 V. Fazer isso poderá causar danos ao multímetro e possíveis choques elétricos ou lesões.

CUIDADO Para evitar possíveis danos ao multímetro ou ao equipamento que está sendo submetido ao teste:

- Verifique os fusíveis do multímetro antes de medir a corrente.
- Nas medições, use os terminais, as funções e as escalas adequadas.
- Nunca coloque as pontas de prova em paralelo com qualquer circuito ou componente quando os fios estiverem conectados aos terminais de corrente.

A corrente pode ser medida continuamente a 440 mA ou > 440 mA a 600 mA por 20 horas, no máximo. Após medir uma corrente > 440 mA, resfrie o multímetro durante o dobro do tempo gasto na medição e use a função Nulo (consulte "**Realizar medições relativas (nulas)**" na página 98) para zerar o efeito térmico antes de proceder para uma medição de corrente baixa.

A corrente pode ser medida continuamente a 10 A ou 10 A ~ 20 A por 30 segundos, no máximo. Depois de medir uma corrente > 10 A, deixe o multímetro esfriar pelo dobro do tempo usado na medição antes de realizar medições de correntes baixas.

Configure o multímetro para medir a corrente CA ou CC como mostrado na **Figura 2-26** e na **Figura 2-27**. Abra o percurso do circuito a ser testado. Aplique as pontas de prova e leia o mostrador.

Tabela 2-13 Posições da chave rotativa que permitem medições de corrente

Legenda	Função padrão	Função quando Shift é pressionada
A	CC A	Alterna entre – CA A (true rms) – CA V (sensor de média)[a], ou – CC A
µ•mA	CC mA (ou µA)	Alterna entre – escala % de 4-20 mA (ou 0-20 mA) com CC mA (ou µA) – CA mA (ou µA) (true rms) – CA mA (ou µA) (sensor de média)[a], ou – CC mA (ou µA)

[a] Somente U1242C.

NOTA

- Para medir a corrente, deve-se abrir o circuito em teste e depois colocar o multímetro em série com o circuito.
- Desligue a alimentação do circuito. Descarregue todos os capacitores de alta tensão. Insira o fio de teste preto no terminal **COM**. Insira o fio de teste vermelho em uma entrada apropriada para a escala de medição.
  - Se estiver usando o terminal **A**, coloque a chave rotativa na posição .
  - Se estiver usando o terminal **µ•mA**, coloque a chave rotativa em µ•mA para correntes < 440 mA, ou A para correntes ≥ 440 mA.
- Pressione Shift para alternar entre diferentes medições de corrente, conforme a **Tabela 2-13**.
- Inverter os fios produzirá uma leitura negativa, porém não causará danos ao multímetro.

Figura 2-24 Exibição de corrente CC

CUIDADO

- Para evitar que o fusível de 440 mA do multímetro queime, utilize o terminal **µ•mA** somente se você tiver certeza de que a corrente < 440 mA. Consulte **Figura 2-27** para saber mais sobre seleção de funções e conexões de fios de teste. Consulte a seção **Alertas e avisos durante a medição** para mais informações sobre alertas que o multímetro usa para correntes perigosas ou quando os fios não são usados corretamente durante medições de corrente.
- Colocar as pontas de prova em paralelo com um circuito energizado quando um fio está conectado ao terminal de corrente poderá danificar o circuito sendo testado e queimar o fusível do multímetro. Isso acontece porque a resistência nos terminais de corrente do multímetro é muito baixa, resultando em curto-circuito.

NOTA

Pressione MaxMin Hz para habilitar o modo de teste de frequência para medições de corrente. Consulte a “**Medir frequência**” na página 75.

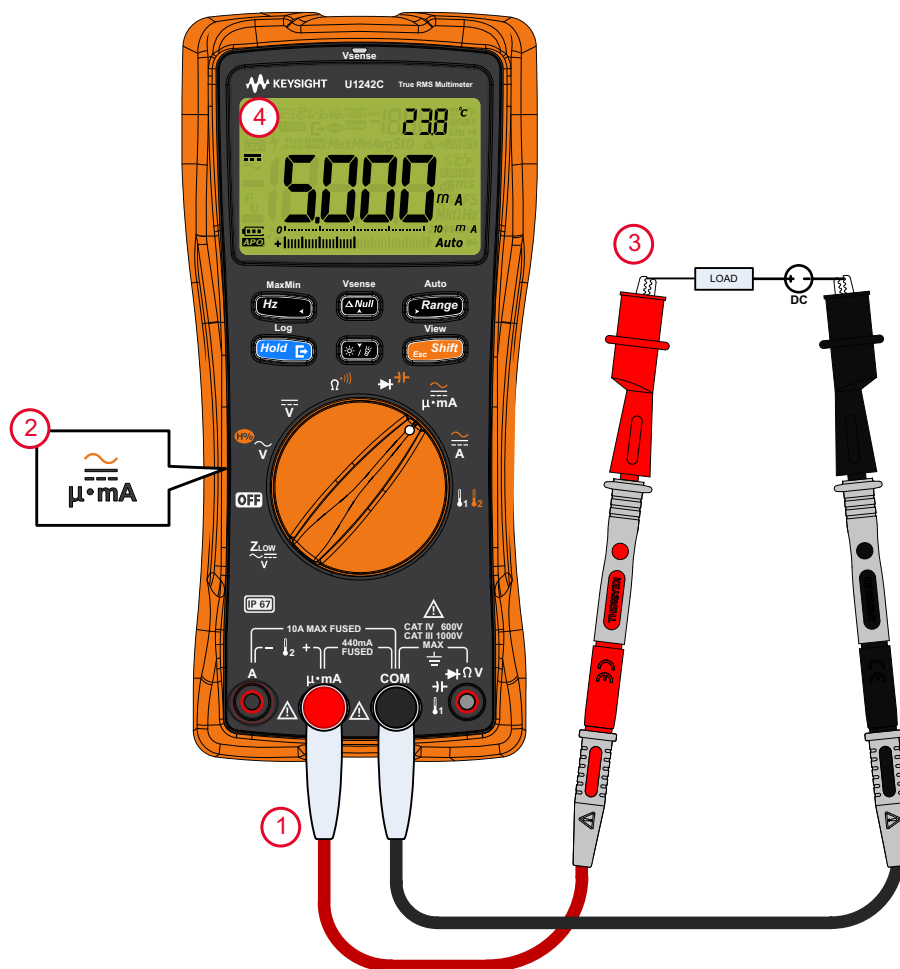



Figura 2-25 Medida de corrente CC

Figura 2-26 Medida de corrente CA

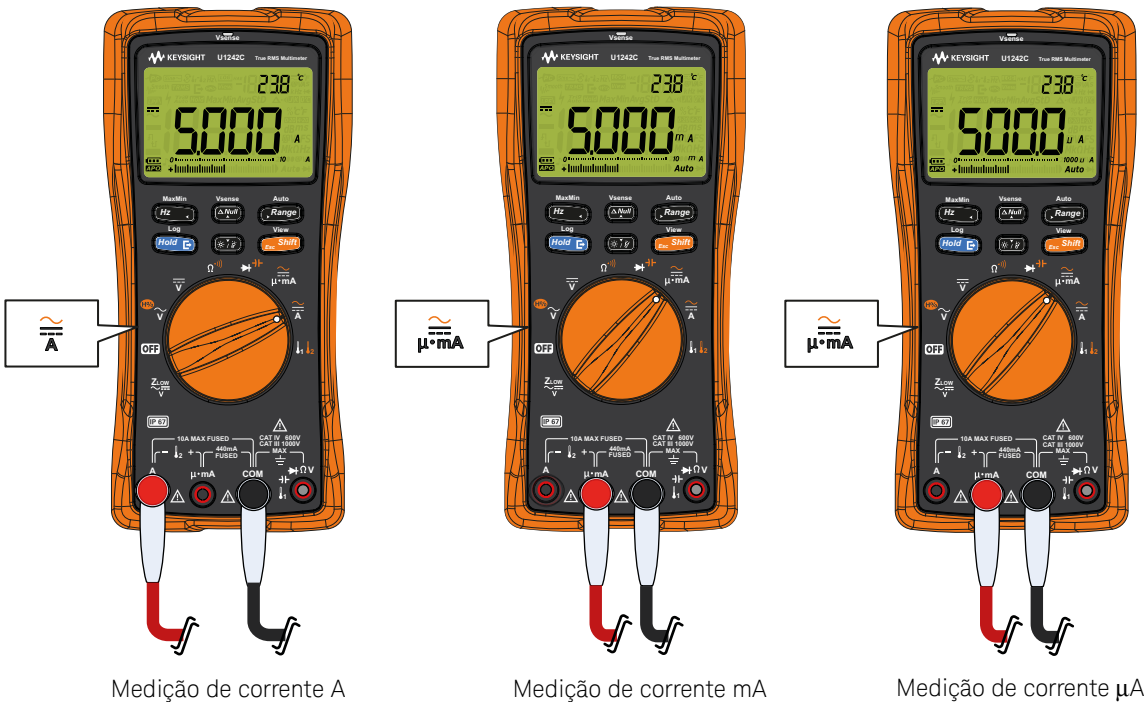



Figura 2-27 Configuração da medição de corrente

Escala % 4-20 mA ou 0-20 mA

Para exibir a medição de corrente em escala %, coloque a chave rotativa do multímetro na posição µ•mA e configure o multímetro para que meça a corrente CC seguindo as instruções listadas na seção “**Medir a corrente CA ou CC**” na página 85.

Tabela 2-14 Posições da chave rotativa que permitem medições de corrente

Legenda	Função padrão	Função quando Shift (Esc/View) é pressionada
µ•mA	CC mA (ou µA)	Alterna entre – escala % de 4-20 mA (ou 0-20 mA) com CC mA (ou µA) – CA mA (ou µA) (true rms) – CA mA (ou µA) (sensor de média)[a], ou – CC mA (ou µA)

[a] Somente U1242C.

NOTA

A saída em loop de corrente de 4-20 mA de um transmissor é um tipo de sinal elétrico usado em diversos circuitos para fornecer um sinal de medição robusto proporcional à pressão, temperatura ou fluxo aplicados ao controle de processo. O sinal é um loop de corrente em que 4 mA representa o sinal em 0% e 20 mA representa o sinal em 100%.

A escala % 4–20 mA ou 0–20 mA neste multímetro é calculada usando-se a respectiva medição CC mA. O multímetro automaticamente otimizará a melhor resolução da medição selecionada. Duas escalas estão disponíveis para a escala %, conforme mostrado em **Tabela 2-15**.

Figura 2-28 Exibição da escala % 4-20 mA

O gráfico de barras analógico mostra o valor de medição da corrente. (No exemplo acima, 8 mA é representado como 25% na escala % 4-20 mA.)

Tabela 2-15 Intervalo de medição da escala %

Escala % de 4-20 mA ou 0-20 mA	Escala de medição CC mA
999,99%	~ 1000 mA[a]
9999,9%	

[a] Aplica-se à seleção de escala manual ou automática.

É possível alterar o intervalo da escala % (4-20 mA ou 0-20 mA) acessando a configuração do multímetro. Consulte a “**Alterar o intervalo da escala %**” na página 140.

Utilize a escala % com um transmissor de pressão, um posicionador de válvulas ou outros acionadores de saída para medir pressão, temperatura, fluxo, pH ou outras variáveis de processo.

Figura 2-29 Medir a corrente CC usando a escala % 4–20 mA

3 Recursos do multímetro

As seções a seguir descrevem os recursos adicionais disponíveis no multímetro.

Detectar a presença de tensão CA (Vsense) (somente U1242C)

O Vsense é um detector de tensão sem contato que detecta a presença de tensões CA próximas.

AVISO

- **Recomenda-se que você faça o teste em um circuito ativo conhecido dentro da escala de tensão nominal CA deste multímetro antes e depois de cada uso, para se assegurar de que o detector Vsense esteja funcionando.**
- **Ainda poderá haver tensão, mesmo que não haja indicação de alerta do Vsense. Não confie no detector Vsense com fios blindados. Nunca toque em tensões ativas ou condutores sem a proteção de isolamento necessária, ou desligue a fonte de tensão.**
- **O detector Vsense pode ser afetado por diferenças no design do soquete e na espessura e tipo de isolamento.**

CUIDADO

Recomenda-se que você meça a tensão usando os fios de teste através da função Z_{LOW}, AC V ou DC V depois de usar a função Vsense, mesmo que não haja nenhuma indicação de alerta.

Mantenha [Vsense ΔNull] pressionado por > 1 segundo para habilitar ou desabilitar a função Vsense (em qualquer posição da chave rotativa, exceto **OFF**).

NOTA

Se for detectada a presença da tensão CA, o bipe do multímetro soará, o LED vermelho se acenderá e ϟ será exibido. Os alertas sonoro e visual permitem que você detecte com facilidade a presença de tensão CA próxima.

Nenhuma resolução nem exatidão de medição de tensão será exibida nesse modo.

Pressione [Auto Range] para alternar a sensibilidade do detector Vsense entre Hi.SE (alta sensibilidade) e Lo.SE (baixa sensibilidade).

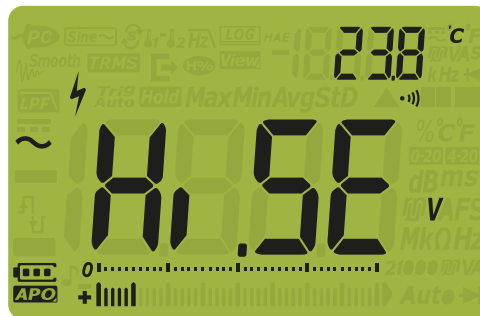



Figura 3-1 Exibição da sensibilidade alta de Vsense

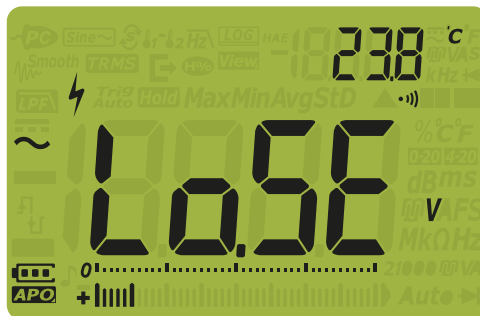



Figura 3-2 Exibição da sensibilidade baixa de Vsense

NOTA

- Coloque a parte superior do multímetro (com o indicador Vsense) perto de um condutor quando for procurar tensões CA (tão baixas quanto 24 V na configuração Hi.SE).
- A configuração de baixa sensibilidade pode ser usada em tomadas embutidas na parede e em vários tipos de fios ou cabos de alimentação.
- A configuração de alta sensibilidade permite a detecção de tensão CA em outros estilos de soquetes ou conectores de alimentação rebaixados nos quais a tensão CA real é rebaixada dentro do próprio conector.

Realizar medições relativas (nulas)

Ao fazer medições nulas, também conhecidas como medições relativas, cada leitura é a diferença entre um valor nulo (armazenado ou medido) e o sinal de entrada.

Uma aplicação possível é aumentar a precisão da medição de resistência anulando a resistência do fio de teste. Anular os fios é particularmente importante antes de medições de capacitância.

NOTA **A função Nulo pode ser configurada tanto para escala automática quanto manual, porém leituras de sobrecarga não podem ser armazenadas como valor nulo.**

---

1. Para ativar o modo relativo, pressione Vsense ΔNull. O valor de medição, no momento em que Nulo (Δ) está habilitado, é armazenado como valor de referência.

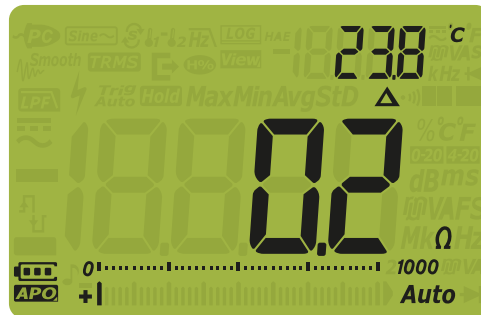



Figura 3-3 Exibição da função Nulo

2. Pressione Vsense ΔNull novamente para ver o valor de referência armazenado (Δ pisca). O mostrador retornará ao normal após três segundos.
3. Para desabilitar a função Nulo, pressione Vsense ΔNull enquanto o valor de referência armazenado está sendo exibido.

NOTA

- Na medição de resistência, a leitura do multímetro será um valor diferente de zero mesmo que os dois fios de teste estejam em contato direto, por causa da resistência deles. Use a função Nulo para ajustar a exibição para zero.
- Nas medições de tensão CC, o efeito térmico influenciará a precisão das medições. Coloque os fios de teste em curto e pressione [Vsense ΔNull] quando o valor exibido se estabilizar para zerar a exibição.

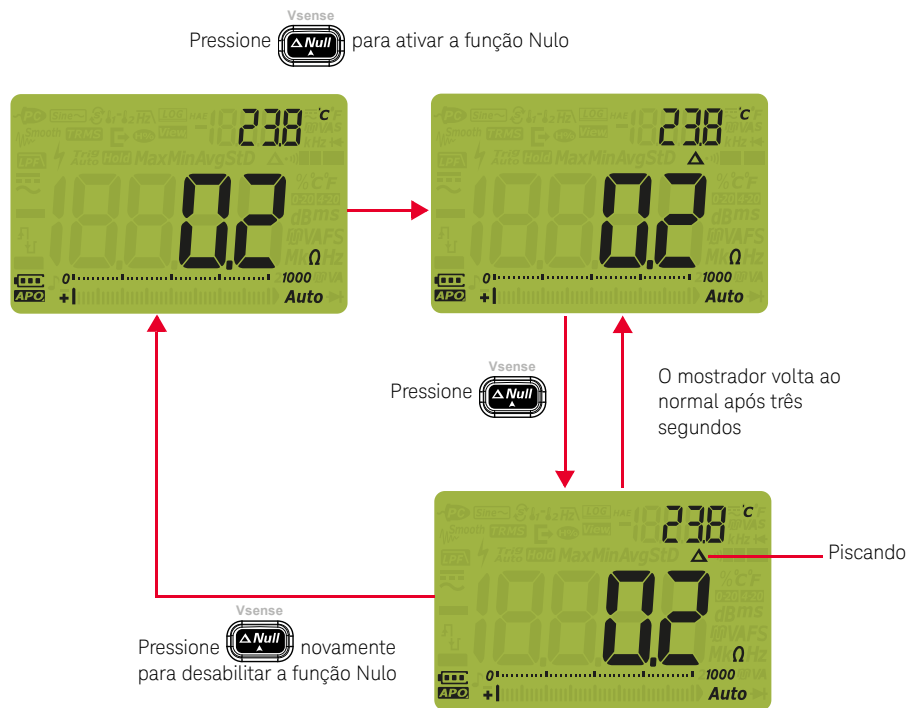



Figura 3-4 Operação nula

Captar valores máximos e mínimos (MaxMin)

A operação MaxMin armazena os valores de entrada máximos, mínimos e médios durante uma série de medições.

Quando a entrada fica abaixo do valor mínimo gravado ou acima do valor máximo gravado, o multímetro emite um bipe e grava o novo valor. O tempo transcorrido desde o início da sessão de gravação é armazenado e exibido no mostrador ao mesmo tempo. O multímetro também calcula uma média de todas as leituras tomadas desde que o modo MaxMin foi ativado.

No mostrador do multímetro, você pode ver estes dados estatísticos para qualquer conjunto de leituras:

- **Max**: maior leitura desde que a função MaxMin foi habilitada
- **Min**: menor leitura desde que a função MaxMin foi habilitada
- **Avg**: média de todas as leituras desde que a função MaxMin foi habilitada
- **MaxMinAvg**: leitura atual (valor do sinal de entrada real)

1 Pressione MaxMin Hz por > 1 segundo para habilitar a operação MaxMin.

Figura 3-5 Exibição de MaxMin

2 Pressione MaxMin Hz por > 1 segundo para sair da operação MaxMin.

3 Pressione MaxMin Hz novamente para alternar entre os valores de entrada **Min**, **Avg**, **MaxMinAvg** (atual) ou **Max**.

4 O tempo transcorrido é mostrado na exibição secundária. Pressione

para reiniciar a sessão de gravação.

NOTA

- **Alterar a escala manualmente também reiniciará a sessão de gravação.**
- **O multímetro emite um bipe quando um novo valor máximo ou mínimo é gravado.**
- **Se uma sobrecarga for gravada, a função de cálculo da média será interrompida. OL é mostrado em lugar do valor médio.**
- **A função desligamento automático (APO) é desativada quando MaxMin é habilitada.**
- **O tempo de gravação máximo é 19999 segundos (5 horas, 33 minutos, 19 segundos). OL é mostrado se a gravação exceder o tempo máximo.**

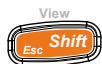
Esse modo é útil para captar leituras intermitentes, gravar leituras mínimas e máximas de forma não assistida ou gravar leituras enquanto a operação do equipamento não o obriga a observar o mostrador do multímetro.

O valor médio exibido é a média aritmética real de todas as leituras tomadas desde o início da gravação. A leitura média é útil para suavizar entradas instáveis, calcular o consumo de energia ou estimar a porcentagem de tempo que um circuito está ativo.

Congelar a exibição (TrigHold e AutoHold)

Operação TrigHold

Pressione Log Hold para congelar a exibição de qualquer função, exceto se:

- a entrada do menu Configurar **AH** (AutoHold) estiver desabilitada (consulte "**Alterar a contagem de variação**" na página 119).
- o multímetro não estiver nos modos MaxMin ou de gravação de registro de dados.

Para sair, pressione View Esc Shift por > 1 segundo.

No modo TrigHold, pressione Log Hold para disparar manualmente a retenção do valor seguinte medido. O ícone Trig pisca antes de a exibição ser atualizada.

Operação AutoHold

Pressione Log Hold para ativar o modo AutoHold, exceto se:

- a entrada do menu Configurar **AH** (AutoHold) estiver habilitada (consulte "**Alterar a contagem de variação**" na página 119).
- o multímetro não estiver nos modos MaxMin ou de gravação de registro de dados.

Para sair, pressione Log Hold novamente ou pressione View Esc Shift por > 1 segundo.

A operação AutoHold monitora o sinal de entrada e atualiza a exibição e, caso esteja ativado, emitirá um bipe sempre que uma nova medição estável for detectada. O ícone Auto pisca antes de a exibição ser atualizada. O modo AutoHold será disparado quando o sinal de entrada variar mais do que a contagem (padrão de 50 contagens) de variação ajustável selecionada (limite de AutoHold).

Para alterar a contagem padrão limite de AutoHold, consulte "**Alterar a contagem de variação**" na página 119.

O valor da leitura não será atualizado se a leitura estiver abaixo das seguintes contagens máximas:

- Tensão: 50 contagens
- Resistência: OL ou Aberta
- Capacitância: 50 contagens

NOTA Se o valor da leitura não for capaz de alcançar um estado estável, o valor da leitura não será atualizado.

Gravar dados de medição (Data Logging)

A função Data Logging (registro de dados) oferece a conveniência da gravação de dados de testes para análise futura. Como os dados são armazenados na memória não volátil, eles permanecem salvos quando o multímetro é desligado (OFF) ou quando a pilha é trocada.

O recurso Data Logging coleta informações de medições durante o tempo especificado pelo usuário. Existem quatro opções de registro de dados que podem ser usados para captar dados de medições: manual (HAnd), intervalo (AUto), evento (trIG) ou exportação ().

– O registro manual armazena um exemplo do sinal medido toda vez que Log Hold for pressionada por > 1 segundo. Consulte a **página 105**.

– Um registro de intervalo armazena uma gravação do sinal medido em um intervalo especificado pelo usuário. Consulte a **página 106**.

– Um registro de evento armazena uma gravação do sinal medido todas as vezes que uma condição de disparo for satisfeita. Consulte a **página 107**.

– Um registro de exportação armazena o sinal medido e exporta-o através da porta de comunicação óptica do multímetro sempre que Log Hold for pressionada. Consulte a **página 109**.

Tabela 3-1 Capacidade máxima do registro de dados

Opção do registro de dados	Capacidade máxima de salvamento
Exportação ()	100
Manual (HAnd)	100
Intervalo (AUto)	2000
Evento (trIG)	*Compartilha a mesma memória com registro de intervalo*

Antes de iniciar a sessão de gravação, configure o multímetro para as medições a serem gravadas.

Para alterar a opção de registro de dados, consulte "**Alterar a opção de gravação**" na página 124.

Executar registros manuais (HAnd)

Verifique se HAnd está selecionado como a opção de registro de dados na configuração do multímetro.

1 Pressione Log Hold por > 1 segundo para armazenar o valor do sinal de entrada atual.
LOG H e o número de entrada do registro são exibidos na parte superior do mostrador. O mostrador retornará ao normal após um breve período de tempo (≈ 1 segundo).

Figura 3-6 Exibição do registro manual

2 Repita a **etapa 1** para salvar o valor seguinte do sinal de entrada.

O número máximo de leituras que podem ser armazenadas para o registro manual é 100 entradas. Quando todas as entradas forem ocupadas, FULL será exibido quando Log Hold for pressionada por > 1 segundo.

Consulte **Visualizar os dados previamente gravados (View)** para revisar ou apagar as entradas gravadas.

Executar registros de intervalo (AUto)

Verifique se AUto está selecionado como a opção de registro de dados na configuração do multímetro.

A duração padrão do intervalo de gravação é de 1 segundo. Para alterar a duração do intervalo de gravação, consulte “**Alterar a duração do intervalo de amostragem**” na página 125.

A duração definida nas configurações do multímetro determinará o tempo de cada intervalo de gravação. O valor do sinal de entrada no final de cada intervalo será gravado e salvo na memória do multímetro.

Iniciar o modo de registro de intervalo

1 Pressione Log Hold por > 1 segundo para sair do modo de registro de intervalo.

LOG A e o número de entrada do registro são exibidos na parte superior do mostrador. As leituras subsequentes são automaticamente registradas na memória do multímetro, no intervalo especificado no menu Configurar.

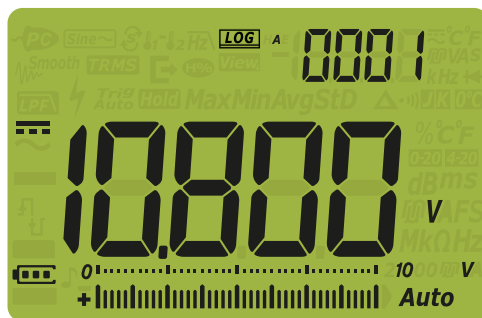



Figura 3-7 Exibição do registro de intervalo

2 Pressione Log Hold por > 1 segundo para sair do modo de registro de intervalo.

O número máximo de leituras que podem ser armazenadas para o registro de intervalo é 2000 entradas. Quando todas as entradas forem ocupadas, FULL será exibido.

Os registros de intervalo e evento compartilham o mesmo buffer de memória. O aumento do uso de entradas de registro de intervalo levará à diminuição das entradas máximas do registro de evento e vice-versa.

Consulte **Visualizar os dados previamente gravados (View)** para revisar ou apagar as entradas gravadas.

NOTA O desligamento automático (APO) é desabilitado durante a sessão de gravação.

Executar registros de evento (triG)

Verifique se triG está selecionado como a opção de registro de dados na configuração do multímetro.

Os registros de evento são utilizados somente com os modos a seguir:

– TrigHold e AutoHold (**página 102** e **página 102**)

– Gravação MaxMin (**página 100**)

As gravações de eventos são disparadas pelo sinal medido satisfazendo uma condição de disparo definida pela função de medição usada nos modos a seguir:

Tabela 3-2 Condições de disparo do registro de evento

Modo	Condição de disparo
	O valor do sinal de entrada é gravado:
TrigHold	Toda vez que Log Hold for pressionada por > 1 segundo.
AutoHold	Quando o sinal de entrada for mais alterado do que a contagem de variação.
MaxMin	Quando um novo valor máximo (ou mínimo) é gravado. As leituras médias e atuais não são gravadas no registro de Evento.

Iniciar o modo de registro de evento

1 Selecione um dos modos relacionados na **Tabela 3-2**.

2 Pressione Log Hold por > 1 segundo para iniciar o modo de registro de evento.

LOG E e o número de entrada do registro são exibidos na parte superior do mostrador. O mostrador retornará ao normal após um breve período de tempo (≈ 1 segundo), porém com LOG E sendo exibido. Pressione Log Hold para gravar leituras subsequentes na memória do multímetro toda vez que uma condição de disparo especificada na **Tabela 3-2** for satisfeita.

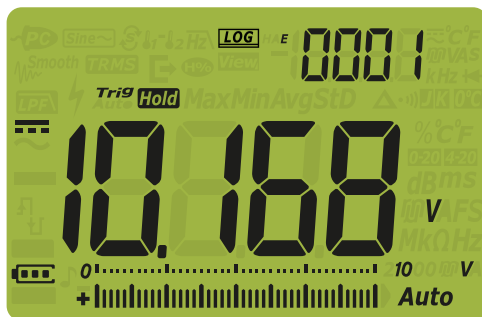



Figura 3-8 Exibição do registro de evento

3 Pressione Log Hold por > 1 segundo para sair do modo de registro de evento.

O número máximo de leituras que podem ser armazenadas para o registro de evento é 2000 entradas. Quando todas as entradas forem ocupadas, FULL será exibido quando Log Hold for pressionada.

Os registros de evento e intervalo compartilham o mesmo buffer de memória. O aumento do uso de entradas de registro de evento levará à diminuição das entradas máximas do registro de intervalo e vice-versa.

Consulte **Visualizar os dados previamente gravados (View)** para revisar ou apagar as entradas gravadas.

NOTA O desligamento automático (APO) é desabilitado durante a sessão de gravação.

Efetuar registros de exportação

1 Pressione Log Hold durante a medição para armazenar o valor de sinal de entrada presente.

LOG, e o número de entrada do registro são exibidos na parte superior do mostrador, juntamente com Trig Hold. O mostrador retornará ao normal após um breve período de tempo (≈ 1 segundo).

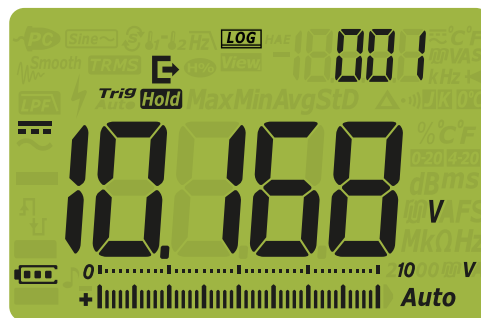



Figura 3-9 Exibição do registro de exportação

2 Repita a **etapa 1** para salvar o valor seguinte do sinal de entrada.

O número máximo de leituras que podem ser armazenadas para o registro de exportação é 100 entradas. Quando todas as entradas forem ocupadas, FULL será exibido quando Log Hold for pressionada.

Consulte **Visualizar os dados previamente gravados (View)** para revisar ou apagar as entradas gravadas.

Visualizar os dados previamente gravados (View)

Para ver os dados armazenados na memória do multímetro, deve-se pressionar a tecla View Esc Shift. TrigHold ou AutoHold deve ser desabilitado nesse modo.

1 Pressione View Esc Shift por > 1 segundo para entrar no modo de visualização (View) do multímetro. Pressione View Esc Shift novamente para alternar entre os registros manual (**H**), de intervalo (**A**), de evento (**E**) ou exportação ( ) previamente armazenados.

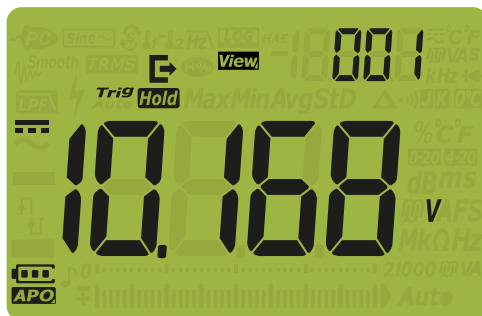



Figura 3-10 Exibição de visualização (View)

Se nada tiver sido gravado, a exibição secundária mostrará linhas horizontais.

Figura 3-11 Exibição de visualização vazia

2 Selecione a categoria de gravação desejada para ver suas entradas.

i Pressione MaxMin Hz para ir para a primeira entrada armazenada.

ii Pressione Auto Range para ir para a última entrada armazenada.

iii Pressione Vsense ΔNull para visualizar a próxima entrada armazenada. O número do índice aumenta de um em um.

iv Pressione para visualizar a entrada anterior armazenada. O número do índice diminui de um em um.

v Pressione Log Hold por > 1 segundo para apagar todas as entradas do tipo de registro selecionado. Pressione Log Hold para apagar a apenas última entrada armazenada.

3 Pressione View Esc Shift por > 1 segundo para sair do modo de visualização View.

Limpar as memórias do registro

Está disponível a opção de limpeza das memórias do registro do multímetro. Essa operação apaga completamente as memórias do registro do multímetro. Os dados armazenados na memória do multímetro não poderão ser recuperados de forma alguma após a operação de limpeza dos dados.

Antes de limpar as memórias do registro, certifique-se de que todas as entradas manuais (**H**), de intervalo (**A**), de evento (**E**) ou de exportação ( ) tenham sido apagadas (consulte **etapa v**). Em seguida, pressione Vsense ΔNull por > 1 segundo para limpar as memórias do registro.

CUIDADO **A operação de limpeza de dados pode levar de 1 a 2 minutos para ser concluída. Não pressione nenhuma tecla, gire a chave rotativa ou desligue o multímetro até que a operação de limpeza dos dados seja concluída.**

4 Opções de configuração do multímetro

As seções a seguir descrevem como alterar os recursos predefinidos no multímetro.

Usar o menu de configuração

O menu de configuração do multímetro permite que você altere diversos recursos predefinidos não voláteis. Modificar essas configurações afeta o funcionamento geral de várias funções do seu instrumento. Selecione uma configuração a ser editada para realizar o seguinte:

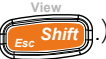
- Alternar entre dois valores, como ligado e desligado.
- Alternar entre múltiplos valores de uma lista predefinida.
- Diminuir ou aumentar um valor numérico dentro de um intervalo fixo.

O conteúdo do menu de configuração está resumido na **Tabela 4-2**.

Tabela 4-1 Funções das teclas no menu de configuração

Legenda	Descrição
View Esc Shift	Mantenha View Esc Shift pressionada enquanto gira a chave rotativa (da posição OFF para on) para acessar o menu Configurar. Pressione View Esc Shift por > 1 segundo para sair do menu Configurar. Enquanto o item do menu estiver piscando, pressione View Esc Shift para descartar suas alterações.
MaxMin Hz / Auto Range	Pressione MaxMin Hz ou Auto Range para acessar os itens do menu.
Vsense ΔNull / ☼	Pressione Vsense ΔNull ou ☼ para editar o item de menu selecionado. O valor do item de menu piscará para indicar que é possível alterar o valor mostrado. Pressione Vsense ΔNull ou ☼ novamente para trocar dois valores, alternar entre múltiplos valores de uma lista ou diminuir ou aumentar um valor numérico.
Log Hold	Enquanto o item do menu estiver piscando, pressione Log Hold para salvar as alterações.

NOTA O modo do menu Configurar retornará automaticamente à operação normal após 30 segundos, caso não haja atividade.

Editar valores numéricos

Ao editar valores numéricos, utilize MaxMin Hz e Auto Range para posicionar o cursor em um dígito numérico.

– Pressione MaxMin Hz para mover o cursor para a esquerda e

– Pressione Auto Range para mover o cursor para a direita.

Quando o cursor estiver posicionado sobre um dígito, use Vsense ΔNull e ☼ para alterar o dígito numérico.

– Pressione Vsense ΔNull para aumentar o dígito, e

– Pressione ☼ para diminuir o dígito.

Quando tiver concluído as alterações, salve o novo valor numérico pressionando Log Hold. (Como alternativa, se desejar descartar as alterações feitas, pressione

.)

Resumo do menu Configurar

Os itens do menu Configurar estão resumidos na tabela abaixo.

Tabela 4-2 Descrições do item do menu Configurar

Legenda	Configurações disponíveis	Descrição	Saiba mais na:
AH	001.d a 1999.d 001.E a 1999.E	Define a contagem limite de AutoHold (retenção automática) do multímetro de 001 a 1999 contagens (multiplicadas por 10). Também é possível desabilitar esse recurso (d). O padrão é desabilitado (005.d).	**página 119**
tiME	001.d a 1999.d 001.E a 1999.E	Define o tempo de suavização de 001 a 1999. Também é possível desabilitar esse recurso (d). O padrão é desabilitado (009.d).	**página 120**
AoFF	01.d a 99.d minutos 01.E a 99.E minutos	Define o período do temporizador do desligamento automático de 1 a 99 minutos. Também é possível desabilitar esse recurso (d). O padrão é 15 minutos (15.E).	**página 121**
bLit	01.d a 99.d segundos 01.E a 99.E segundos	Defina o limite de tempo da iluminação de fundo do LCD e do teclado de 1 a 99 segundos. Também é possível desabilitar esse recurso (d). O padrão é 15 segundos (15.E).	**página 121**
b-L	Lo, 02, 03, ME, 05, 06 e Hi	Defina o nível de brilho da iluminação do LCD e do teclado como baixo (Lo), 2, 3, médio (ME), 5, 6 ou alto (Hi). O padrão é alto (Hi).	**página 123**
tLit	01.d a 99.d segundos 01.E a 99.E segundos	Define o limite de tempo da lanterna do LCD de 1 a 99 segundos. Também é possível desabilitar esse recurso (d). O padrão é 15 segundos (15.E).	**página 121**
t-L	Lo, 02, 03, ME, 05, 06 e Hi	Defina o nível de brilho da lanterna do LCD como baixo (Lo), 2, 3, médio (ME), 5, 6 ou alto (Hi). O padrão é alto (Hi).	**página 123**

Tabela 4-2 Descrições do item do menu Configurar (continuação)

Legenda	Configurações disponíveis	Descrição	Saiba mais na:
tYPE	HAnd, AUto ou triG	Define a opção de registro de dados do multímetro (HAnd: registro manual, AUto: registro de intervalo ou triG: registro de evento). O padrão é registro manual (HAnd).	**página 124**
tiME	0001 a 19999 segundos	Define a duração do registro de intervalo de 1 a 19999 segundos. O padrão é 1 segundo (0001).	**página 125**
CoUP	tYPE K, tYPE J[a] ou tYPE mV	Define o tipo de termopar do multímetro (tipo J ou tipo K) ou a medição de mV da entrada T1. O padrão é tYPE K.	**página 126**
Unit	°C/°F, °C, °F/°C ou °F	Define a unidade de temperatura do multímetro (Celsius/Fahrenheit, Celsius, Fahrenheit/Celsius ou Fahrenheit). O padrão é °C (Celsius).	**página 128**
bEEP	4267 Hz, 4151 Hz, 4042 Hz, 3938 Hz, 3840 Hz, 3746 Hz, 3675 Hz, 3572 Hz, 3491 Hz, 3413 Hz, 3339 Hz, 3268 Hz, 3200 Hz ou oFF	Define a frequência do bipe do multímetro de 3200 Hz para 4267 Hz. Também é possível desabilitar esse recurso (oFF). O padrão é 3840 Hz.	**página 129**
SoUn	bEEE, MELo ou oFF	Define o som de inicialização do multímetro para melodia (MELo) ou bipe (bEEE). Também é possível desabilitar esse recurso (oFF). O padrão é um bipe (bEEE).	**página 130**
tYPE	SHor, oPEn ou tonE	Define o tipo de continuidade do multímetro para curto (SHort), aberto (oPEn) ou tom (tonE). O padrão é curto (SHor).	**página 131**
Horn	bE.rL, bE.--, --.rL ou --.--	Define o tipo de alerta do multímetro para bipe (bE.--), LED vermelho piscante (--.rL), ambos ao mesmo tempo (bE.rL) ou nenhum (--.--). O padrão é ambos ao mesmo tempo (bE.rL).	**página 132**
bAt	Pri ou SEC	Altera a seleção das pilhas de primária (Pri) para secundária (SEC). O padrão é primária (Pri).	**página 133**

Tabela 4-2 Descrições do item do menu Configurar (continuação)

Legenda	Configurações disponíveis	Descrição	Saiba mais na:
rSt	YES ou no	Restaura o multímetro às configurações padrão de fábrica. O padrão é (no).	**página 135**
UPd	05 ou 40	Define a taxa de atualização da exibição do multímetro para 5 ou 40 vezes/segundo. O padrão é 5 vezes/segundo.	**página 136**
inPU mV	10 MΩ ou 1000 MΩ	Define a impedância de entrada do multímetro de acordo com as medições de mV para 10 MΩ ou > 1000 MΩ. O padrão é 10 MΩ.	**página 137**
LPF ⎓	on ou oFF	Habilita o filtro de CC (LPF) para acoplamento CC de medições de tensão. O padrão é (oFF).	**página 138**
PErC	0-20 mA, 4-20 mA ou oFF	Define a seleção de escala % do multímetro (0-20 mA ou 4-20 mA). Também é possível desabilitar esse recurso (oFF). O padrão é 4–20 mA.	**página 140**

[a] Somente U1242C.

Itens do menu Configurar

Alterar a contagem de variação

Essa configuração é utilizada com o recurso AutoHold (retenção automática) do multímetro (consulte **página 102**). Quando a variação do valor medido exceder o valor da contagem de variação, o recurso AutoHold (retenção automática) estará pronto para o disparo. É possível habilitar ou desabilitar a contagem de variação do menu Configurar.

A contagem de variação é definida como o valor determinado multiplicado por 10, que significa que a configuração de 001 a 1999 é equivalente à configuração de 10 a 19990 contagens, respectivamente.

Parâmetro	Escala	Configuração padrão
AH	(001.d a 1999.d) ou (001.E a 1999.E)	005.d (desabilitado)

Para alterar a contagem de variação:

1 Mantenha Shift pressionada enquanto gira a chave rotativa (da posição OFF para on) para acessar o menu Configurar.

2 Pressione Hz ou Range até que AH seja mostrado na exibição secundária.

Figura 4-1 Exibição de AH

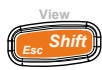
3 Pressione Null ou ☼ e Hz ou Range para definir a contagem de variação. Para habilitar a contagem de variação, altere o último dígito mostrado de **d** (desabilitado) para **E** (habilitado).

4 Pressione Hold para salvar as alterações ou Shift para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar à operação normal.

Habilitar o modo de suavização

O recurso de suavização é utilizado para suavizar a taxa de atualização das leituras com o fim de reduzir o impacto de ruídos inesperados e ajudar a alcançar leituras estáveis.

O tempo de suavização é definido como o valor determinado +1. A suavização pode ser reinicializada quando a contagem de variação for excedida, quando o intervalo for alterado ou assim que uma função ou recurso do multímetro for habilitado. A contagem de variação é definida com o valor usado para o recurso AutoHold (retenção automática) (veja “**Alterar a contagem de variação**” na página 119). É possível habilitar ou desabilitar permanentemente o recurso Suavizar no menu Configurar.

Parâmetro	Escala	Configuração padrão
tiME	(001.d a 1999.d) ou (001.E a 1999.E)	009.d (desabilitado)

Para habilitar o recurso Suavizar:

1 Mantenha View Esc Shift pressionada enquanto gira a chave rotativa (da posição OFF para on) para acessar o menu Configurar.

2 Pressione MaxMin Hz ou Auto Range até que tiME seja mostrado na exibição secundária e o ícone Smooth apareça à esquerda da exibição principal.

Figura 4-2 Exibição de tiME - Suavizar

3 Pressione Vsense ΔNull ou ☼/🔦 e MaxMin Hz Auto Range para definir a taxa de atualização de Suavizar. Para habilitar o recurso Suavizar permanentemente, altere o último dígito mostrado de **d** (desabilitado) para **E** (habilitado).

4 Pressione Log Hold para salvar as alterações ou View Esc Shift para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar à operação normal.

Alterar o limite de tempo do desligamento automático (APO), da iluminação de fundo e da lanterna

Os recursos desligamento automático (consulte **página 26**), iluminação de fundo (consulte **página 27**) e lanterna do multímetro utilizam temporizadores para determinar quando desligar a iluminação de fundo e a lanterna e quando desligar o multímetro automaticamente. É possível habilitar ou desabilitar esses recursos no menu Configurar.

Parâmetro	Escala	Configuração padrão
AoFF	(01.d a 99.d) ou (01.E a 99.E) minutos	(15.E) - 15 minutos, habilitado
bLit	(01.d a 99.d) ou (01.E a 99.E) segundos	(15.E) - 15 segundos, habilitado
tLit	(01.d a 99.d) ou (01.E a 99.E) segundos	(15.E) - 15 segundos, habilitado

Para alterar o limite de tempo do APO, da iluminação de fundo ou da lanterna:

1 Mantenha View Esc Shift pressionada enquanto gira a chave rotativa (da posição OFF para on) para acessar o menu Configurar.

2 Pressione MaxMin Hz ou Auto Range até que AoFF, bLit ou tLit seja mostrado na exibição secundária.

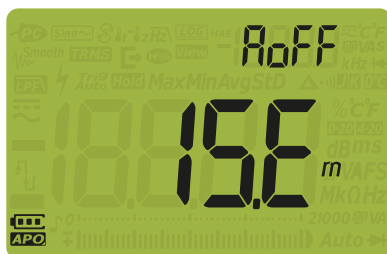



Figura 4-3 Exibição de AoFF

Figura 4-4 Exibição de bLit

Figura 4-5 Exibição de tLit

3 Pressione [Vsense ΔNull] ou [illegible] e [MaxMin Hz] [Auto Range] para alterar o limite de tempo. Para desabilitar o recurso de limite de tempo, altere o último dígito mostrado de **E** (habilitado) para **d** (desabilitado).

4 Pressione [Log Hold] para salvar as alterações ou [View Esc Shift] para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla [View Esc Shift] pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar à operação normal.

Alterar o brilho da iluminação de fundo e da lanterna

É possível controlar manualmente o brilho da iluminação de fundo e da lanterna (os recursos de iluminação de fundo e lanterna devem estar habilitados).

NOTA **Se o detector Vsense estiver habilitado, o nível de brilho da iluminação de fundo e da lanterna ficarão definidos sempre como Hi.**

Parâmetro	Escala	Configuração padrão
b-L ou t-L	Lo, 02, 03, ME, 05, 06 e Hi	Hi

Para alterar o brilho da iluminação de fundo ou da lanterna:

1 Mantenha [View Esc Shift] pressionada enquanto gira a chave rotativa (da posição OFF para on) para acessar o menu Configurar.

2 Pressione [MaxMin Hz] ou [Auto Range] até que b-L ou t-L seja mostrado na exibição secundária.

Figura 4-6 Exibição de b-L

Figura 4-7 Exibição de t-L

3 Pressione Vsense ΔNull ou ☼/ para alterar o nível de brilho.

4 Pressione Log Hold para salvar as alterações ou View Esc Shift para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar à operação normal.

Alterar a opção de gravação

As opções de gravação são utilizadas com o recurso de registro de dados do multímetro (consulte **página 104**).

Parâmetro	Escala	Configuração padrão
tYPE	HAnd, AUto ou triG	HAnd

Para alterar a opção de gravação:

1 Mantenha View Esc Shift pressionada enquanto gira a chave rotativa (da posição OFF para on) para acessar o menu Configurar.

2 Pressione MaxMin Hz ou Auto Range até que tYPE seja mostrado na exibição secundária e o ícone LOG apareça à esquerda da exibição secundária.

Figura 4-8 Exibição tYPE - registro de dados

3 Pressione [Vsense ΔNull] ou [☼/] para definir a opção de gravação.

4 Pressione [Log Hold] para salvar as alterações ou [View Esc Shift] para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla [View Esc Shift] pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar à operação normal.

Alterar a duração do intervalo de amostragem

Essa configuração é utilizada com o recurso de registro de dados de intervalo do multímetro (consulte **página 106**). O multímetro gravará um valor de medição no início de cada intervalo de amostragem.

Parâmetro	Escala	Configuração padrão
tiME	0001 a 19999 (segundos)	(0001) - 1 segundo

Para alterar a duração do intervalo de amostragem:

1 Mantenha [View Esc Shift] pressionada enquanto gira a chave rotativa (da posição OFF para on) para acessar o menu Configurar.

2 Pressione [MaxMin Hz] ou [Auto Range] até que tiME seja mostrado na exibição secundária e o ícone LOG apareça à esquerda da exibição secundária.

Figura 4-9 Exibição de tiME - registro de dados

3 Pressione [Null/Vsense] ou [☼] e [Hz/MaxMin] ou [Range/Auto] para definir a duração do intervalo de amostragem.

4 Pressione [Hold/Log] para salvar as alterações ou [Shift/Esc/View] para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla [Shift/Esc/View] pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar à operação normal.

Alterar o tipo de termopar ou configurar a medição de mV

Essa configuração é usada com as medições de temperatura (consulte **página 79**) ou para realizar medições de mV (consulte **página 59**). Selecione o tipo de termopar que corresponde ao sensor do termopar que está sendo usado nas medições de temperatura ou defina a função de medição de mV para a entrada T1.

Parâmetro	Escala	Configuração padrão
CoUP	tYPE K, tYPE J[a] ou tYPE mV	tYPE K

[a] Somente U1242C.

Para alterar o tipo de termopar ou configurar a função da medição de mV:

1 Mantenha [Shift/Esc/View] pressionada enquanto gira a chave rotativa (da posição OFF para on) para acessar o menu Configurar.

2 Pressione MaxMin Hz ou Auto Range até que CoUP seja mostrado na exibição secundária.

Figura 4-10 Exibição de CoUP

3 Pressione Vsense ΔNull ou ☼/ para alterar o tipo de termopar ou configurar a função da medição de mV.

4 Pressione Log Hold para salvar as alterações ou View Esc Shift para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar à operação normal.

Alterar a unidade de temperatura

CUIDADO

Este item de configuração fica bloqueado em determinadas regiões. Sempre defina a exibição da unidade de temperatura de acordo com os requerimentos oficiais e em concordância com as leis nacionais de sua região.

Pressione Log Hold por > 1 segundo para desbloquear essa configuração.

Esta configuração é utilizada com medições de temperatura (consulte **página 79**). Quatro combinações de unidade(s) para exibição de temperatura estão disponíveis:

- Celsius somente: Temperatura medida em °C.
- Fahrenheit/Celsius: Durante medições de temperatura, pressione Auto Range por > 1 segundo para alternar entre °F a °C.
- Celsius/Fahrenheit: Durante medições de temperatura, pressione Auto Range por > 1 segundo para alternar entre °C e °F.
- Fahrenheit somente: Temperatura medida em °F.

Parâmetro	Escala	Configuração padrão
Unidade	°C, °F/°C, °C/°F ou °F	°C

Para alterar a unidade de temperatura:

1 Mantenha View Esc Shift pressionada enquanto gira a chave rotativa (da posição OFF para on) para acessar o menu Configurar.

2 Pressione MaxMin Hz ou Auto Range até que Unit seja mostrado na exibição secundária.

NOTA

Pressione Log Hold por > 1 segundo para desbloquear essa configuração.

Figura 4-11 Exibição de unidade

3 Pressione ou para alterar a unidade de temperatura.

4 Pressione para salvar as alterações ou para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar à operação normal.

Alterar a frequência do bipe

O bipe do multímetro alerta você quanto à presença de continuidades no circuito, erros do operador, como conexões incorretas de fios para a função selecionada, e valores recém-detectados para gravações MaxMin.

Parâmetro	Escala	Configuração padrão
bEEP	4267 Hz, 4151 Hz, 4042 Hz, 3938 Hz, 3840 Hz, 3746 Hz, 3675 Hz, 3572 Hz, 3491 Hz, 3413 Hz, 3339 Hz, 3268 Hz, 3200 Hz e "oFF" Hz	3840 Hz

Para alterar a frequência do bipe:

1 Mantenha pressionada enquanto gira a chave rotativa (da posição OFF para on) para acessar o menu Configurar.

2 Pressione MaxMin Hz ou Auto Range até que bEEP seja mostrado na exibição secundária.

Figura 4-12 Exibição de bEEP

3 Pressione Vsense ΔNull ou para alterar a frequência do bipe. Selecione oFF para desabilitar o recurso de bipe.

4 Pressione Log Hold para salvar as alterações ou View Esc Shift para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar à operação normal.

Alterar o som da inicialização

Durante a inicialização, o multímetro emite um som e exibe o número do modelo e a versão do firmware instalada. É possível alterar o som ou desabilitá-lo.

Parâmetro	Escala	Configuração padrão
SoUn	bEEE, MELo ou oFF	bEEE

Para alterar o som da inicialização:

1 Mantenha View Esc Shift pressionada enquanto gira a chave rotativa (da posição OFF para on) para acessar o menu Configurar.

2 Pressione MaxMin Hz ou Auto Range até que SoUn seja mostrado na exibição secundária.

Figura 4-13 Exibição de SoUn

3 Pressione Vsense ΔNull ou para definir o tipo de som da inicialização. Selecione oFF para desabilitar o som de inicialização.

4 Pressione Log Hold para salvar as alterações ou View Esc Shift para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar à operação normal.

Alterar o tipo de continuidade

Essa configuração é usada para indicar o tipo de circuito no qual o alerta será emitido. É possível escolher o tipo de alerta em “**Alterar o tipo de alerta de continuidade**” na página 132.

Parâmetro	Escala	Configuração padrão
tYPE	SHor, oPEn ou tonE[a]	SHor

[a] tonE não é aplicável ao modo de diodo automático.

Para alterar o tipo de continuidade:

1 Mantenha View Esc Shift pressionada enquanto gira a chave rotativa (da posição OFF para on) para acessar o menu Configurar.

2 Pressione MaxMin Hz ou Auto Range até que tYPE seja mostrado na exibição secundária e o ícone •))) apareça abaixo da exibição secundária.

Figura 4-14 Exibição de tYPE - continuidade

3 Pressione Vsense Null ou para definir o tipo de continuidade.

4 Pressione Log Hold para salvar as alterações ou View Esc Shift para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar à operação normal.

Alterar o tipo de alerta de continuidade

Essa configuração é usada para definir o alerta de continuidade. É possível escolher entre bipe, LED vermelho ou ambos, ou desativar o alerta.

Parâmetro	Escala	Configuração padrão
Horn	(bE.rL), (bE.--), (--.rL) ou (--.--)	(bE.rL) - tanto bipe quanto LED vermelho

Para alterar o tipo de alerta de continuidade:

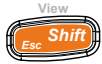
1 Mantenha View Esc Shift pressionada enquanto gira a chave rotativa (da posição OFF para on) para acessar o menu Configurar.

2 Pressione MaxMin Hz ou Auto Range até que Horn seja mostrado na exibição secundária e o ícone •))) apareça abaixo da exibição secundária.

Figura 4-15 Exibição de Horn

3 Pressione Vsense Null ou (tecla) para definir o tipo de alerta de continuidade. Selecione - - . - - para desativar o alerta.

4 Pressione Log Hold para salvar as alterações ou View Esc Shift para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar à operação normal.

Alterar o tipo de pilha

Essa configuração é usada para alterar o tipo de pilha. A indicação de capacidade da bateria baseia-se nessa configuração.

Se você estiver usando pilhas recarregáveis para alimentar o multímetro, altere o tipo de pilha de **Pri** para **SEC** a fim de que seja mostrada com precisão a indicação de capacidade das pilhas.

Parâmetro	Escala	Configuração padrão
bAt	Pri ou SEC	Pri

Para alterar o tipo de pilha:

1 Mantenha pressionada enquanto gira a chave rotativa (da posição OFF para on) para acessar o menu Configurar.

2 Pressione ou até que bAt seja mostrado na exibição secundária.

Figura 4-16 Exibição de bAt

3 Pressione ou para alterar o tipo de pilha.

4 Pressione para salvar as alterações ou para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar à operação normal.

Restaurar as opções de configuração do multímetro

As opções de configuração do multímetro podem ser restauradas aos seus valores padrão pelo menu de configuração.

Parâmetro	Escala	Configuração padrão
rSt	YES ou no	no

Para restaurar as opções de configuração:

1 Mantenha Shift pressionada enquanto gira a chave rotativa (da posição OFF para on) para acessar o menu Configurar.

2 Pressione Hz ou Range até que rSt seja mostrado na exibição secundária.

Figura 4-17 Exibição de rSt

3 Pressione Null ou ☼ para selecionar YES.

4 Pressione Hold para efetuar a restauração ou Shift para descartar as alterações. A restauração não afeta a opção da unidade de temperatura.

5 O multímetro emitirá um bipe e retornará ao primeiro item do menu de configuração (AH).

Configurar a taxa de atualização de dados

Essa configuração é usada para definir a taxa de atualização de dados das medições de tensão, corrente, resistência e diodo.

NOTA

Para realizar medições de tensão, corrente, resistência e diodo em alta velocidade, defina a taxa de atualização de dados para 40 vezes por segundo. Essa configuração fará com que a velocidade dessas medições mais do que dobre.

As rejeições CMRR e NMRR não são aplicáveis para esse modo de medição de alta velocidade. Considerando-se essa condição especial, esse modo a 40 leituras por segundo oferece resultados com precisão reduzida.

Nos aplicativos em que os níveis variam amplamente de amostra para amostra, é necessário que haja um tempo de estabilização maior para cada nova leitura.

A resolução da contagem para a taxa de atualização de dados de 40 vezes por segundo é 60.000, e a resolução para a taxa de atualização de dados de cinco vezes por segundo é de 6.000.

Parâmetro	Escala	Configuração padrão
UPd	(05 ou 40) vezes por segundo	(05) - 5 vezes por segundo

Para alterar a taxa de atualização:

1 Mantenha View Esc Shift pressionada enquanto gira a chave rotativa (da posição OFF para on) para acessar o menu Configurar.

2 Pressione MaxMin Hz ou Auto Range até que UPd seja mostrado na exibição secundária.

Figura 4-18 Exibição de UPd

3 Pressione Null ou ☼ para definir a taxa de atualização de dados.

4 Pressione Hold para salvar as alterações ou Shift para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla Shift pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar à operação normal.

Configurar a impedância de entrada

Essa configuração é utilizada em medições de mV. É possível definir manualmente a impedância para uma leitura de 10 MΩ ou >1 GΩ.

Parâmetro	Escala	Configuração padrão
inPU mV	10 MΩ ou 1000 MΩ	10 MΩ

Para alterar a impedância de entrada:

1 Mantenha Shift pressionada enquanto gira a chave rotativa (da posição OFF para on) para acessar o menu Configurar.

2 Pressione Hz ou Range até que inPU mV seja mostrado na exibição secundária.

Figura 4-19 Exibição de inPU mV

3 Pressione [Vsense ΔNull] ou [☼] para definir a impedância de entrada.

4 Pressione [Log Hold] para salvar as alterações ou [View Esc Shift] para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla [View Esc Shift] pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar à operação normal.

Habilitar o filtro do caminho CC

Esse filtro é usado em medições de tensão CC. O sinal CA será atenuado ao mínimo possível, aumentando a NMRR de medições de CC. Isso resultará em redução de ruído de CA.

Parâmetro	Escala	Configuração padrão
LPF⎓	oFF ou on	oFF

O filtro depende da frequência e da escala, conforme exibido abaixo.

Tabela 4-3 Características típicas do filtro CC

Escala	Atenuação típica			Exemplo
	50 Hz	60 Hz	400 Hz	50 Hz
1.000 mV	6,78	8,11	53,14	20,33 Vp / 6,78 = 2,99 Vp
10 V	1,21	1,30	5,53	36,37 Vp / 1,21 = 30,05 Vp
100 V	1,00	1,00	1,14	300 Vp / 1 = 300 Vp
1.000 V	1,00	1,00	1,00	1500 Vp / 1 = 1500 Vp

Para habilitar o filtro do caminho CC:

1 Mantenha [View Esc Shift] pressionada enquanto gira a chave rotativa (da posição OFF para on) para acessar o menu Configurar.

2 Pressione [MaxMin Hz] ou [Auto Range] até que LPF seja mostrado na exibição secundária.

Figura 4-20 Exibição de LPF - CC

3 Pressione [Vsense ΔNull] ou [☼/] para habilitar o filtro.

4 Pressione [Log Hold] para salvar as alterações ou [View Esc Shift] para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla [View Esc Shift] pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar à operação normal.

Alterar o intervalo da escala %

Esta configuração é utilizada com medições de corrente em escala % (consulte **página 91**). O multímetro converte medições de corrente CC em uma leitura de escala percentual de 0% a 100%, com base no intervalo selecionado neste menu. Por exemplo, uma leitura de 25% representa uma corrente CC de 8 mA na escala % 4-20 mA ou uma corrente CC de 5 mA na escala % 0-20 mA.

Parâmetro	Escala	Configuração padrão
PErC	4-20 mA, 0-20 mA ou oFF	4-20 mA

Para alterar o intervalo da escala %:

1 Mantenha [View Esc Shift] pressionada enquanto gira a chave rotativa (da posição OFF para on) para acessar o menu Configurar.

2 Pressione [MaxMin Hz] ou [Auto Range] até que PErC seja mostrado na exibição secundária.

Figura 4-21 Exibição de PErC

3 Pressione [Vsense ΔNull] ou [☼/⚡] para alterar o intervalo da escala %. Selecione oFF para desabilitar a leitura da escala %.

4 Pressione [Log Hold] para salvar as alterações ou [View Esc Shift] para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla [View Esc Shift] pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar à operação normal.

5 Características e especificações

Para consultar as características e especificações do multímetro digital portátil U1241C/U1242C, consulte as especificações técnicas em http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5992-0848EN.pdf.